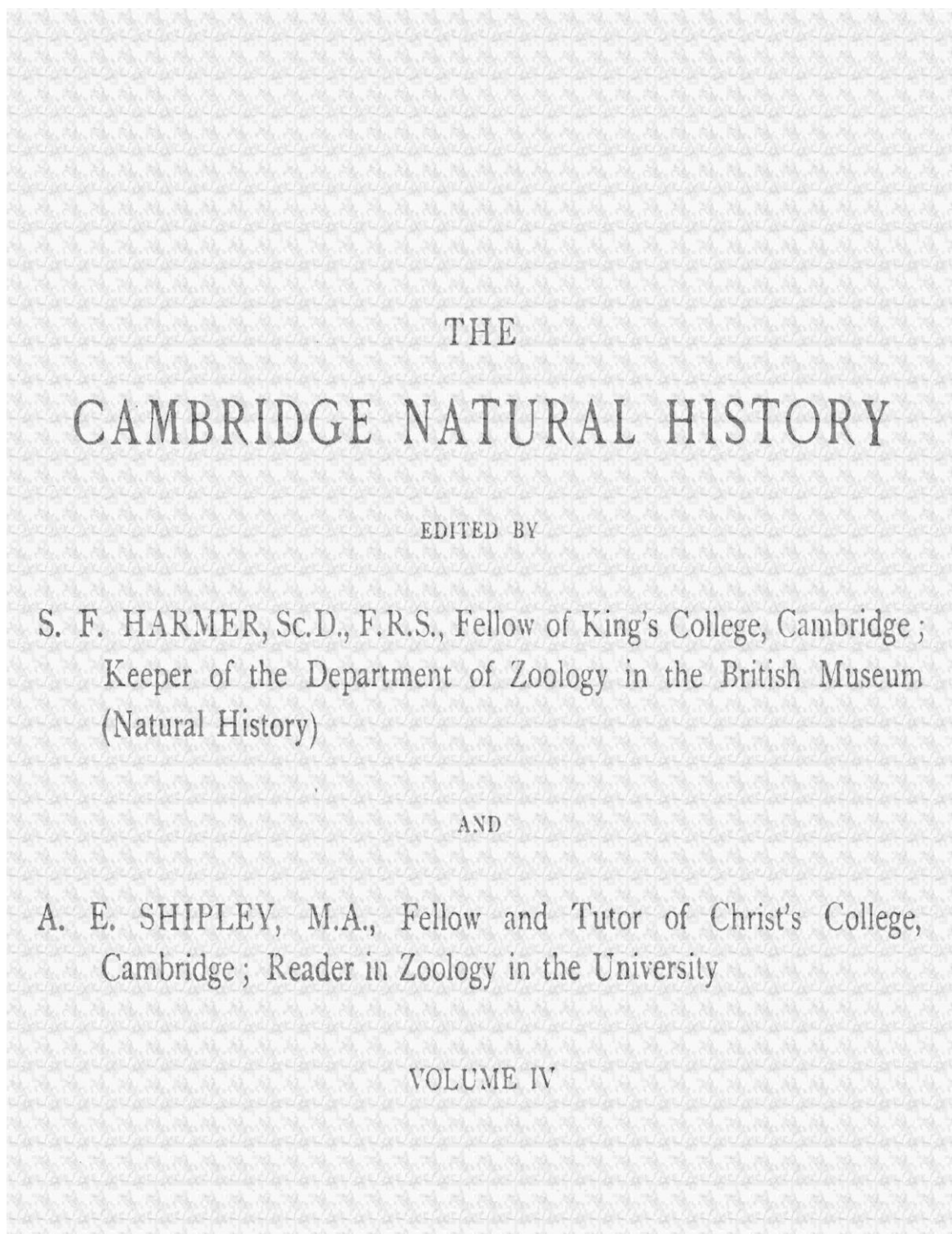


Кембриджская естественная история, т. 04 (из 10)

Джеффри Смит



Содержание

[КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ](#)

[ПРЕДИСЛОВИЕ](#)

[СОДЕРЖАНИЕ](#)

[СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В ДАННОМ ТОМЕ](#)

[РАКООБРАЗНЫЕ](#)

[ГЛАВА I КРАСТАВЫЕ — ОБЩЕЕ СТРОЕНИЕ](#)

[ГЛАВА II КРАСТАЦЕВЫЕ \(ПРОДОЛЖЕНИЕ\): ЭНТОМОСТРАЦЕВЫЕ — БРАНХИОПОДЫ — ФИЛЛОПОДЫ — КЛАДОЦЕРЫ — ВОДЯНЫЕ БЛОХИ](#)

[ПОДКЛАСС I. — ЭНТОМОСТРАКИ.](#)

[ГЛАВА III КРАСТАЦЕВЫЕ \(ПРОДОЛЖЕНИЕ\): КОПЕПОДЫ](#)

[Отряд II. Копеподы.](#)

[ГЛАВА IV РАКИ \(ПРОДОЛЖЕНИЕ\): CIRRIPIEDIA — ЯВЛЕНИЯ РОСТА И ПОЛОВОГО РАЗВИТИЯ — OSTRACODA](#)

[Отряд III. Cirripedia.](#)

[Отряд IV. Ostracoda.](#)

[ГЛАВА V КРАСТАВЦЫ \(ПРОДОЛЖЕНИЕ\): МАЛАКОСТРАКИ: ЛЕПТОСТРАКИ — ФИЛЛОКАРИДЫ: ЭУМАЛАКОСТРАКИ: СИНКАРИДЫ — АНАСПИДЫ: ПЕРАКИРЫ — МИЗИДЫ — КУМАКИ — ИЗОПОДЫ — АМФИПОДЫ: ХОПЛОКАРИДЫ — СТОМАТОПОДЫ](#)

[ПОДКЛАСС II. — MALACOSTRACA.](#)

[ОТДЕЛ 1. СИНКАРИДЫ.](#)

[ОТДЕЛ 2. PERACARIDA.](#)

[ОТДЕЛ 3. NORPOCARIDA.](#)

[ГЛАВА VI КРАСТАВЦЫ \(ПРОДОЛЖЕНИЕ\) — EUMALACOSTRACA \(ПРОДОЛЖЕНИЕ\): EUCARIDA — EURHAUSIACEA — СЛОЖНЫЕ ГЛАЗА — DECAPODA](#)

[ОТДЕЛ 4. EUCARIDA.](#)

[ГЛАВА VII ЗАМЕЧАНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ МОРСКИХ И ПРЕСНОВОДНЫХ РАКОПОДОБНЫХ](#)

[А. Морские.](#)

[В. Пресноводные.\[164\]](#)

[ТРИЛОБИТЫ](#)

[ГЛАВА VIII ТРИЛОБИТЫ](#)

[ВВЕДЕНИЕ В АРАХНИДЫ И КСИФОСУРЫ](#)

[ГЛАВА IX ПАУКООбразные — ВВЕДЕНИЕ](#)

[ГЛАВА X ПАУКООбразные \(ПРОДОЛЖЕНИЕ\) — DELOBRANCHIATA = MEROSTOMATA — XIPHOSURA](#)

[ПОДКЛАСС I. — DELOBRANCHIATA = MEROSTOMATA.](#)

ЕВРИПТЕРИДА

ГЛАВА XI ПАУКОобразные (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — DELOBRANCHIATA = MEROSTOMATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — EURYPTERIDA

Отряд II. Eurypterida.

ПАУКОобразные ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ (СКОРПИОНЫ, ПАУКИ, КЛЕЩИ И Т. Д.)

ГЛАВА XII ПАУКОобразные (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ — СКОРПИОНИДЫ — ПЕДИПАЛЬПЫ

ПОДКЛАСС II. — ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ. [238]

ГЛАВА XIII ПАУКОобразные ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — АРАНЕИ — ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ — ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ.

Отряд III. Пауки.

ГЛАВА XIV ПАУКОобразные EMOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — ARANEAE (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

РАННИЙ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПАУКОВ.

ГЛАВА XV ПАУКОобразные EMOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — ARANEAE (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — КЛАССИФИКАЦИЯ

ГЛАВА XVI АРАХНИДА ЭМБОЛОБРАНХИАТА (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — ПАЛПИГРАДИ — СОЛИПУГАЕ = СОЛПУГАЕ — ЧЕРНЕТИДЕА = ПСЕВДОСКОРПИОНЫ

Отряд IV. Palpigradi.

Отряд V. Solifugae (Solpugae).

Отряд VI. Chernetidea.

ГЛАВА XVII АРАХНИДА ЭМБОЛОБРАНХИАТА (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — ПОДОГОНЫ — ФАЛАНГИДЫ = ОПИЛИОНЫ — ПОВЕДЕНИЕ — СТРУКТУРА — КЛАССИФИКАЦИЯ

Отряд VII. Podogona (Ricinulei).

Отряд VIII. Phalangidea (Opiliones).

ГЛАВА XVIII ПАУКОобразные EMOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — ACARINA — УРОЖАЙНЫЕ БУЖКИ — ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ КЛЕЩИ — КЛЕЩИ — ПРЯДУЩИЕ КЛЕЩИ — СТРУКТУРА — МЕТАМОРФОЗ — КЛАССИФИКАЦИЯ

Отряд IX. Acarina (Acari, Acaridea).

ГЛАВА XIX ТАРДИГРАДА

РАСПРОСТРАНЕНИЕ — ЭКДИЗ — СТРУКТУРА — РАЗВИТИЕ — СВЯЗИ — БИОЛОГИЯ — ВЫСУШИВАНИЕ — ПАРАЗИТЫ — СИСТЕМАТИКА

ГЛАВА XX ПЕНТАСТОМИДА[383]

РАСПРОСТРАНЕНИЕ — ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ — СТРУКТУРА — РАЗВИТИЕ И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ — СИСТЕМАТИКА

РУСНОГОНИДА

ГЛАВА XXI ПИКНОГОНИДЫ[393]

КЛАСС ПИКНОГОНИДЫ.[429]

УКАЗАТЕЛЬ

ПОЛНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ

Электронная книга проекта Гутенберга « » Кембриджская естественная история, т. 04 (из 10)

Эта электронная книга предназначена для бесплатного использования в любой точке США и большинства других стран мира практически без каких-либо ограничений. Вы можете копировать, передавать или повторно использовать ее в соответствии с условиями лицензии проекта «Гутенберг», включенной в эту электронную книгу или доступной онлайн по [адресу www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы не проживаете в США, перед использованием этой электронной книги вам необходимо ознакомиться с законодательством страны, в которой вы проживаете.

Название: Кембриджская естественная история, том 04 (из 10)

Редактор: С. Ф. Хармер

Автор: Джефффри Смит

Д'Арси Уэнтворт Томпсон

Сесил Уорбертон

Уолтер Фрэнк Рафаэль Уэлдон

Генри Вудс

Редактор: сэр А. Э. Шипли

Дата выпуска: 26 ноября 2023 г. [электронная книга № 72233]

Язык: английский

Оригинальное издание: Лондон: Macmillan and Co, 1909

Благодарности: Ричарду Тонсину, Питеру Беккеру и команде онлайн-корректоров <https://www.pgdp.net> (Этот файл был создан на основе изображений, любезно предоставленных The Internet Archive)

*** НАЧАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ «КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ», ТОМ 04 (ИЗ 10) ***

Примечание транскрибатора:

Новая оригинальная обложка, включенная в эту электронную книгу, является общественным достоянием.

КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ С. Ф. ХАРМЕРА, доктора наук, члена Королевского общества, члена Королевского колледжа в Кембридже; хранителя отдела зоологии Британского музея (естественная история)

И

А. Э. ШИПЛИ, магистр искусств, член и преподаватель Крайст-колледжа, Кембридж; доцент кафедры зоологии в университете

ТОМ IV



MACMILLAN AND CO., LIMITED
ЛОНДОН · БОМБАЙ · КАЛКУТТА
МЕЛЬБУРН

КОМПАНИЯ МАКМИЛЛАН
НЬЮ-ЙОРК · БОСТОН · ЧИКАГО
АТЛАНТА · САН-ФРАНЦИСКО

МАКМИЛЛАН КО. КАНАДА, ЛТД.
ТОРОНТО

РАКООБРАЗНЫЕ

Джеффри Смит, магистр искусств (Оксфорд), член Нью-Колледжа, Оксфорд; и покойный У. Ф. Р. Уэлдон, магистр искусств (доктор наук, Оксфорд), бывший член Сент-Джонс-Колледжа, Кембридж, и профессор Линакре по анатомии человека и сравнительной анатомии, Оксфорд

ТРИЛОБИТЫ

Автор: Генри Вудс, магистр искусств, Сент-Джонс-колледж, Кембридж; университетский преподаватель палеозоологии

ВВЕДЕНИЕ В АРАХНИДЫ И КОРОЛЕВСКИЕ КРАБЫ

Автор: А. Э. Шипли, магистр искусств, член Королевского общества, член и преподаватель колледжа Крайстс, Кембридж; доцент кафедры зоологии

ЕВРИПТЕРИДА

Автор: Генри Вудс, магистр искусств, Сент-Джонс-колледж, Кембридж; университетский преподаватель палеозоологии

СКОРПИОНЫ, ПАУКИ, КЛЕЩИ, КЛЕЩИ И Т. Д.

Сесил Уорбертон, магистр искусств, колледж Крайстс, Кембридж; зоолог Королевского сельскохозяйственного общества

TARDIGRADA (ВОДОЧЕРВИ)

Автор: А. Э. Шипли, магистр искусств, член Королевского общества, научный сотрудник и преподаватель колледжа Крайстс, Кембридж; доцент кафедры зоологии

ПЕНТАСТОМИДА

Автор: А. Э. Шипли, магистр искусств, член Королевского общества, научный сотрудник и преподаватель Крайстс-колледжа, Кембридж; доцент кафедры зоологии

RYCNOGONIDA

Автор: Дарси У. Томпсон, С.В., М.А., Тринити-колледж, Кембридж; профессор естественной истории в Университетском колледже, Данди

MACMILLAN AND CO., LIMITED
СТ. MARTIN-СТРИТ, ЛОНДОН

1909

Все гениальные люди, все ученые и все фантазеры в мире, а также все старые немецкие художники-боги, никогда не смогли бы придумать... ничего столь любопытного и столь нелепого, как омар.

ЧАРЛЬЗ КИНГСЛИ, *«Дети воды»*.

Ибо, Паук, ты подобен бедному поэту,

Которому ты помог в песне.

Оба мы усердно трудимся, чтобы добыть необходимую пищу,

Мы трудимся, как научила нас природа, с неустанным трудом,

Ты прядешь свои кишки,

Я пряду свой мозг.

САУТИ, «Пауку».

Поле последнее огромный клещ переплывает,

Надувает свое красное сердце и извивается своими гигантскими конечностями.

ЭРАЗМ ДАРВИН, «Храм природы».

ПРЕДИСЛОВИЕ

Редакторы считают, что они должны принести извинения и дать некоторые объяснения читателям *«Кембриджской естественной истории»* за задержку в выпуске этого, четвертого по счету, но последнего из десяти томов, составляющих работу. Задержка была вызвана главным образом преждевременной смертью профессора У. Ф. Э. Уэлдона, который взял на себя написание раздела о ракообразных. Глава о Branchiopoda — это все, что он успел подготовить к публикации, но она дает представление о том, насколько тщательно он намеревался подойти к своему предмету. Однако он успел проконтролировать подготовку ряда прекрасных иллюстраций, которые показывают, что он был полон решимости использовать в основном знания из первых рук. Многие из этих иллюстраций были включены в статью г-на Джеффри Смита, которому редакторы выражают свою благодарность за то, что он почти мгновенно взялся за задачу, которую не смог выполнить его учитель.

Еще одно извинение следует принести другим авторам этого тома. Их статьи были напечатаны много лет назад, и из-за неизбежных задержек, о которых говорилось выше, им пришлось обновлять старые статьи, что всегда является неблагоприятной работой.

Выход этого тома завершает работу, которую редакторы начали около шестнадцати лет назад. Он совпадает с прекращением почти ежедневного общения, которое продолжалось с тех пор, как они «приехали» в Кембридж в качестве первокурсников в 1880 году.

С. Ф. ХАРМЕР.

А. Э. ШИПЛИ.

Март 1909 года.

СОДЕРЖАНИЕ

СТРАНИЦА

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ, ПРИНЯТАЯ В ДАННОМ ТОМЕ

[xi](#)

РАКООБРАЗНЫЕ

ГЛАВА I

РАКООБРАЗНЫЕ

ОБЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

[3](#)

ГЛАВА II

РАКООБРАЗНЫЕ (*продолжение*)

ЭНТОМОСТРАКИ — БРАНХИОПОДЫ — ФИЛИОПОДЫ — КЛАДОЦЕРЫ — ВОДЯНЫЕ БЛОХИ

[18](#)

ГЛАВА III

РАКООБРАЗНЫЕ ЭНТОМОСТРАКА (*продолжение*)

СОРЕПОДА

[55](#)

ГЛАВА IV

РАКООБРАЗНЫЕ ENTOMOSTRACA (*продолжение*)

CIRRIPEDIA — ЯВЛЕНИЯ РОСТА И ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ — OSTRACODA

[79](#)

ГЛАВА V

РАКООБРАЗНЫЕ (*продолжение*)

MALACOSTRACA: LEPTOSTRACA — PHYLLOCARIDA: EUMALACOSTRACA: SYNCARIDA —
ANASPIDACEA: PERACARIDA — MYSIDACEA — CUMACEA — ISOPODA — AMPHIPODA:
HOPLOCARIDA — STOMATOPODA

[110](#)

ГЛАВА VI

РАКОобразные MALACOSTRACA (*продолжение*)

EUMALACOSTRACA (*ПРОДОЛЖЕНИЕ*): EUCARIDA—EUPHAUSIACEA—СОСТАВНЫЕ ГЛАЗА—
DECAPODA

[144](#)

ГЛАВА VII

РАКОобразные (*продолжение*)

ЗАМЕЧАНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ МОРСКИХ И ПРЕСНОВОДНЫХ РАКООБРАЗНЫХ

[197](#)

ГЛАВА VIII

РАКООБРАЗНЫЕ (*продолжение*)

ТРИЛОБИТЫ

[221](#)

ПАУКООбразные

ГЛАВА IX

ПАУКООБРАЗНЫЕ — ВВЕДЕНИЕ

[255](#)

ГЛАВА X

ПАУКООбразные (*продолжение*)

ДЕЛОБРАНХИАТЫ = МЕРОСТОМЫ — КСИФОСУРЫ

[259](#)

ГЛАВА XI

ПАУКООбразные DELOBRANCHIATA (*продолжение*)

EURYPTERIDA = GIGANTOSTRACA

[283](#)

ГЛАВА XII

ПАУКООбразные (*продолжение*)

EMBOLOBRANCHIATA—SCORPIONIDEA—PEDIPALPI

[297](#)

ГЛАВА XIII

ПАУКООбразные ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ (*продолжение*)

ARANEAE — ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ — ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ

[314](#)

ГЛАВА XIV

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (продолжение)

ARANEAE (ПРОДОЛЖЕНИЕ) – ОБРАЗ ЖИЗНИ – Линька – Уход за молодым – Миграция – Паутины – Гнезда – Яйцевые коконы – Яд – Плодовитость – Враги – Защитная окраска – Мимикрия – Чувства – Интеллект – Брачные привычки – Ископаемые пауки

[338](#)

ГЛАВА XV

ПАУКОобразные ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ (продолжение)

ARANEAE (ПРОДОЛЖЕНИЕ) – КЛАССИФИКАЦИЯ

[384](#)

ГЛАВА XVI

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (продолжение)

PALPIGRADI – SOLIFUGAE = SOLPUGAE – CHERNETIDEA = PSEUDOSCORPIONES

[422](#)

ГЛАВА XVII

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (продолжение)

PODOGONA = RICINULEI – PHALANGIDEA = OPILIONES – ОБРАЗ ЖИЗНИ – СТРОЕНИЕ – КЛАССИФИКАЦИЯ

[439](#)

ГЛАВА XVIII

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (продолжение)

ACARINA — Полевые клопы — Паразитические клещи — Клещи — Прядильные клещи — Строение — Метаморфоз — Классификация	454
---	---------------------

ГЛАВА XIX

ПАУКОобразные (ПРИЛОЖЕНИЕ I)

TARDIGRADA — Распространение — Линька — Строение — Развитие — Сродство — Биология — Высыхание — Паразиты — Систематика	477
--	---------------------

ГЛАВА XX

ПАУКОобразные (ПРИЛОЖЕНИЕ II)

ПЕНТАСТОМИДЫ — Распространение — Экономическое значение — Строение — Развитие и жизненный цикл — Систематика	488
--	---------------------

РЫСНОGONIDA

ГЛАВА XXI

Пикногониды	501
-------------	---------------------

УКАЗАТЕЛЬ	543
-----------	---------------------

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ, ПРИНЯТАЯ В НАСТОЯЩЕМ ТОМЕ

Названия вымерших групп выделены курсивом.

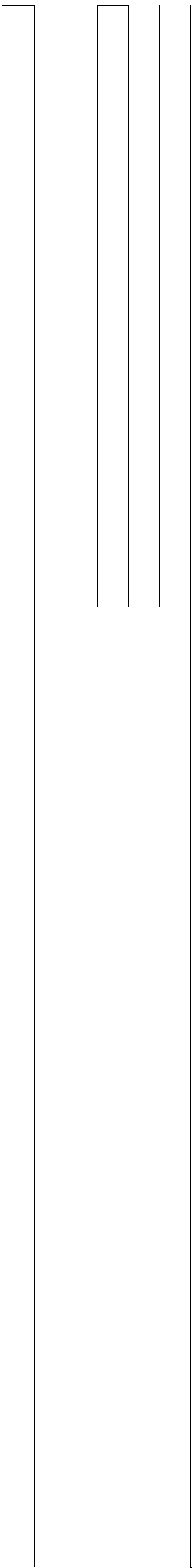
РАКООБРАЗНЫЕ (стр.
[3](#)).

ENTOMOSTRACA (стр.
[18](#)).

П о д р аз де ле н и я.	О тр я д ы .	П о д от р я д ы .	Плем ена.	С е м ь и.
	В		Phyllopo oda (стр. 19, 35)	В
				А

L

K K K C



H

A

D

B

L

L

Gym
no
m
er
a
(cr

P

		р. 38 , 54)
		L

П о д р аз де ле н	Отря ды.	П о д о р я д	П ле м е н а.	С е м ь и.
---	-------------	---------------------------------	------------------------------	------------------------

и я.		ь .		
			А	С
	В	Е	Г	
			Н	С

c

п

Р А С

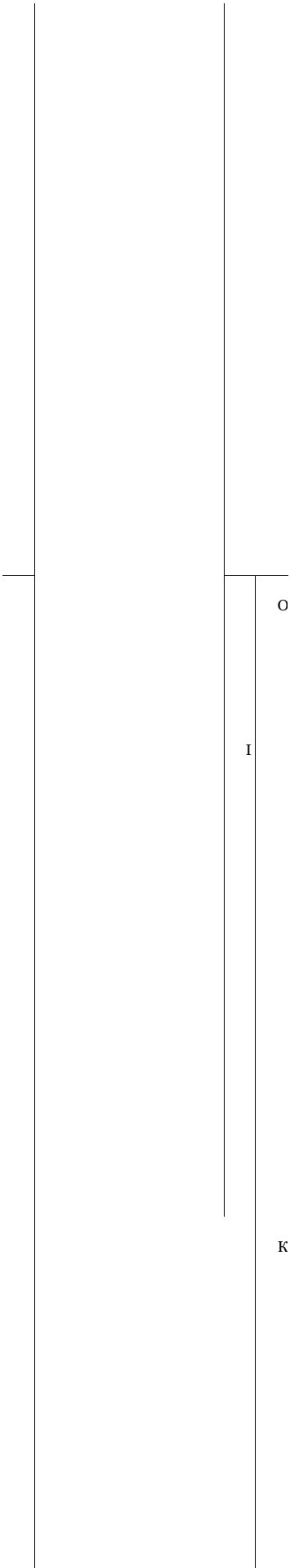
				P
				Г

IV

A

A

D



L

E

B

C

P

N

H

C

L

L

C

[illegible]

--	--

P

T

A

Π

**Ope
rc
ul
at
a
(c
tp
.
[89](#)
)**

ο

Г

Т

H

C

P

C

--	--

MALACOSTRACA (стр. [110](#)).

LEPTOSTRACA (стр. [111](#))

Phyllocarida (стр. [111](#)).

П о д р аз де ле н и я.	П р и к аз ы .	Подч инен ные прик азы.	П ле м е н а	С е м ь и.
--	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	------------------------

ЭВМАЛАКОСТРАКА
(стр. [112](#)).

S	Anaspidace а (стр. 115)	A
---	---	---

K

P

E

Mysidacea

(стр. [118](#))

--	--	--

L

M

Кумацея (стр. 120)	К

Л

L

D

P

I

Chelifera
a (стр.
[122](#))

A

T

A

Flabellifera
(стр. [124](#)).

G

c

c

s

Valvifer a (стр. 127)	I

A

Asellota (стр. 127)	A
M	
Онискоиды (стр. 128).	

		M
E	Cryptoscina (c tp. 12 9. 13 0)	
	C	

L

H

C

P

A

Г

Bop
yr
in
a
(c
TP
.
[12](#)
[9,](#)
[13](#)
[0,](#)
[13](#)
[2\)](#)

P

B

E

		P
Phreato icidea (срп. 136)		
A	Crevetti na (срп. 137)	L

--	--	--

Е

Г

T

C

**Laemod
ipoda**
(стр.
[139](#))

с

с

Hyperina (стр. 140).		
E	Stomatopoda (стр. 141)	S
E	Euphausiac (стр. 144)	E

				N
	D	N	Nep hr o p si d ea (c t p. 15 4)	A

P	
E	
Eryo ni de a (c tp .157)	
Pene id ea	P

(с
тп
.
[15](#)
[8,](#)
[16](#)
[2\)](#)

s

s

	P
Cari de a (cr p. 15 8. 16 3)	
	A

A

A

P

P

H

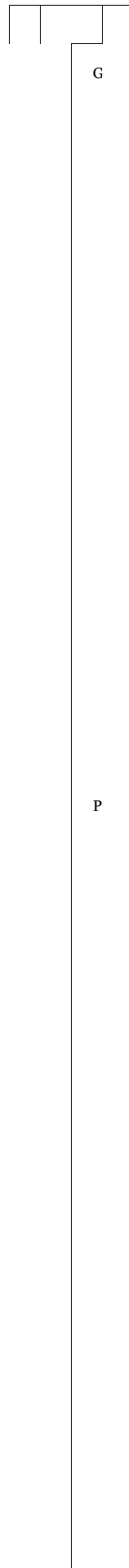
P

Loric
at
a
(cr
p.
[16](#)
[5\)](#)

P

S

		C
	Thal as si ni de a (c tp . 16 7)	
A		A
	Gala th ei de a (c tp . 16 8)	



		А
Гип п ид ен (с тр . 17 o)		
		Е
Pagu ri de a (с тр .	Р	

[17](#)
[1\)](#)

P

E

Π

Ο

Л

В	Dro mi ac ea (c тp . 18 3)	Г
---	--	---

D

H

Oxys to	C
------------	---

m
at
a
(c
tp
. [18](#)
[5](#))

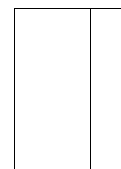
L

E

R

C

Cycl
o
m
et
op
a
(c.
[18](#)
[8](#))



A

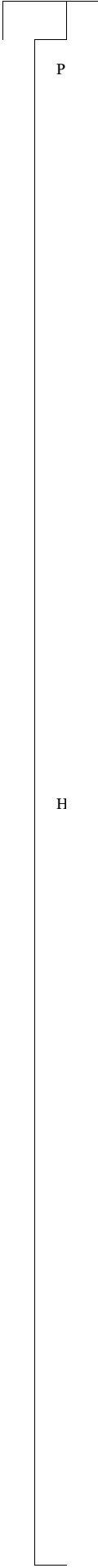
P

Π

Κ

Τ

Oxygen (c. [19](#)
[1](#))



	K
Cato m et op a (cr p. 19 3)	
	Г

P

G

G

O

ТРИЛОБИТА (стр. [221](#)).

Семьи

Agnostidae (стр. [244](#)).

Shumardiidae (стр. [245](#)).

Тринуклеиды (стр. [245](#)).

Harpedidae (стр. [245](#)).

Парадоксы (стр. [246](#)).

Conocerphalidae = *Conocoryphidae* (стр. [247](#)).

Olenidae (стр. [247](#)).

Calymenidae (стр. [247](#)).

Асафиды (стр. [249](#)).

Bronteidae (стр. [249](#)).

Phacopidae (стр. [249](#)).

Cheiruridae (стр. [250](#)).

Белковые (стр. [251](#)).

Encrinuridae (стр. [251](#)).

Acidaspidae (стр. [251](#)).

Лучадные (стр. [252](#)).

**ПАУКООБРАЗН
ЫЕ** (стр. [255](#)).

ДЕЛОБРАНХИАТ

А =
МЕРОСТОМАТА
(стр. [258](#), [259](#)).

За ка з ы ва йт es .	До по лн ите льн ые пре длю же ни я.	Fa mi lie s.	П од - Ф ам ил ь.
Xiphosura (стр. 258 , 259 , 276)		X	X

[illegible]

Scorpi ioni dea (стр. 258 , 297)		B
	Ц	
	S	D

--	--

U

S

Chaer
ilid
ae
(cr
p.
[307](#)
).

C	M
---	---

Е

Ү

Ведж

ов
ид
ы
(ст
р.
[30](#)
[8](#)).

Ботр
иу
ри
ды
(ст
р.
[30](#)
[8](#)).

Пед
ип
ал
ьп
ы
(ст
р.
[25](#)
[8](#),
[30](#)
[8](#))

Thely
ph
oni
da
e
(ст
р.
[312](#)
).
)

Schiz
on
oti
da
e =
Tar
tar
ida
e
(ст
р.
[312](#)
).

T	T

--	--

P

q

Ara ne ae (et p. 25 8, 314)	Liphi stii dae (et p. 38 6).
	A P

M

C

B

A

Д	
Atypi dae (ср р. 39 9).	
Filist ati dae (ср р. 391).	

Оесо bii dae = Ur oct eid ae (ст р. 392).
Сика рне вы е = Scy tod ida е (ст р. 393).
Нуро chil ida е (ст р. 393).
Lepto net ida е (ст р. 393).
Ооно пи ды (ст р. 393).
Гадр

ота
рси
ды
(ст
р.
[394](#)
).

D	D
---	---

S

	Сапо nii dae (ст р. 39 5).
	Прод ид ом ид ы (ст р. 39 5).
	Д
Д	
	с

L

M

Palpi ma nid ae (cr p. 39 8).
Eresi dae (cr p. 39 8).
Dicty nid ae (cr p. 39 8).
Psech rid ae (cr p. 39 9).
Zodar iid ae = En

yo
i
da
e
(cr
p.
[39](#)
[9](#)).

Hersi
liid
ae
(cr
p.
[40](#)
[0](#)).

Pholc
ida
e
(cr
p.
[401](#)
).

	A
T	
	E

T

P

E

F

L

E T



T

A

N

E

G

P

A

U D

U

M

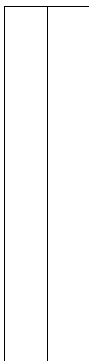
Arche

ida
e
(cr
p.
[411](#)
).

Mime
tida
e
(cr
p.
[411](#)
).

	T
T	
	P

S	
Zoro psi dae (cr p. 415).	
Plato rid ae (cr p. 415).	
A	C



A

H

N
Pisau rida e (cr p.4 16).
Lycos ida e (cr p. 417).
Cteni dae (cr p. 418).
Senoc ulid ae

(стр. 418). Oxyopid ae (стр. 419). Attidae e = Salticid ae (стр. 419). Пальпигради (стр. 258, 422).			
S	Galeodidae ae (стр. 428).		
		C	P

S

D

E

K

Hexis
opo
did
ae
(ct
p.

[illegible]

O

P

Crypt
ost
ein
ma
tid
ae
(cr
p.4
40)
.

	P		C	Siron ida e (CT p. 44 8).
	M			Phala ngo did ae (CT p. 44 8).
				Cosm etid 449).

Gonyl
epti
dae
(cr
p.
[449](#)
).

P	P
----------	----------

S

Φ

[illegible]

46

5).

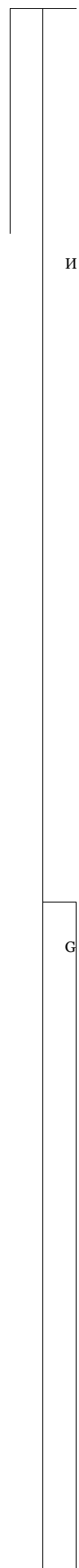
S

S

A

O

T		
M	Orib ati da e (CT p. 46 7).	
I	A	



И

G

G

Tarso
ne
mi
dae
(cr
p.
[471](#)
).

	Bdelli dae (cr p. 471).
P	Halac ari dae (cr p. 472).
	Hydr ach nid ae (cr p. 472).
	L T
	C

T

X

Θ

T

O

ТИХОХОДКА (стр. [258](#), [477](#)).

ПИКНОГОНИДЫ = Podosomata = Пантоподы (стр. [501](#)).

Decolopodidae (стр. [531](#)).

Eurycididae = Ascorhynchidae (стр. [533](#)).

Ammotheidae (стр. [534](#)).

Rhynchothoracidae (стр. [535](#))

Nymphonidae (стр. [536](#)).

Pallenidae (стр. [537](#)).

Phoxichilidiidae (стр. [538](#)).

Phoxichilidae (стр. [539](#)).

Pycnogonidae (стр. [539](#)).

РАКООБРАЗНЫЕ

ГЛАВЫ I и III-VII

ДЖЕФФРИ СМИТ, магистр медицины (Оксон.)

Стипендиат Нового колледжа Оксфорда

ГЛАВА II

Покойным У. Ф. Р. УЭЛДОНОМ, магистром медицины (D.Sc . Оксон.)

Бывший член Колледжа Святого Иоанна в Кембридже и профессор Линакской кафедры анатомии человека и сравнительной анатомии в Оксфорде

ГЛАВА I

РАКООБРАЗНЫЕ—ОБЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Ракообразные - почти исключительно водные животные, и в водах мира они играют роль, близкую к той, которую насекомые играют на суше. Большинство из них ведут свободноживущий образ жизни и добывают себе пропитание либо в качестве растительноядных, либо охотясь на других животных, но большое количество являются падальщиками, обгладывая тушки и отбросы, которыми засорен океан, точно так же, как личинки и другие насекомые избавляют сушу от мертвого мусора. Сходство с насекомыми также заключается в большом количестве особей, представляющих многие виды, особенно в более холодных морях, и натуралисты в Северном Ледовитом или Антарктическом океанах научились подвешивать туши медведей и тюленей за борт лодки на несколько дней, чтобы косяки мелких амфипод обгладывали их абсолютно чистыми. Говорят, что эти существа, когда их достаточно много, нападают даже на живых рыб и самим своим многочислением препятствуют их побегу и пожирают их живьем. Не менее удивительны косяки мельчайших веслоногих моллюсков, которые могут обесцвечивать океан на многие мили - явление, хорошо известное рыбакам, которые берут выгодную добычу с рыб, следующих за ними по пятам. Несмотря на это скопление, мы тщетно ищем какой-либо сложной социальной экономики или развития сложных инстинктов у ракообразных, таких, которые вызывают наше восхищение у многих насекомых, и хотя многие крабы или омары достаточно зловещи по внешнему виду, чтобы наводить на мысль о неземной мудрости, они строго держат свой интеллект при себе, заключенные в непробиваемую броню и защищенные самыми мощными клешнями. Интерес ракообразных заключается главным образом в разнообразии строения и в многообразных фазах жизнедеятельности, в чем заключается интерес ракообразных. Прежде чем приступить к рассмотрению этих вопросов, будет полезно провести общий

обзор организации ракообразных, рассмотреть план, по которому построены эти животные, и вероятную связь этого плана с другими, встречающимися в животном царстве.

Начнем с того, что ракообразные - это класс огромных членистоногих, животных с метамерно сегментированным телом и обычно с конечностями с наружными суставами. Таким образом, их тела состоят из ряда повторяющихся сегментов, которые в целом похожи друг на друга, хотя отдельные сегменты могут быть дифференцированы в различных отношениях для выполнения различных функций. Эта сегментация заметна снаружи, поверхность ракообразного обычно разделена на ряд твердых хитиновых колец, некоторые из которых могут быть жестко сросшимися друг с другом, как в панцире крабов, или же сочленены неплотно.

Каждый сегмент обычно имеет пару сочлененных конечностей, и хотя они сильно различаются в соответствии с особыми функциями, для которых они используются, и могут даже отсутствовать в определенных сегментах, они все же могут быть сведены к общему плану и, без сомнения, изначально присутствовали на всех сегментах.

Переходя от внешнего к внутреннему строению тела, мы обнаруживаем, вообще говоря, что главной системой органов, которая демонстрирует подобное повторение, или метамерную сегментацию, является нервная система. Эта система в идеале состоит из нервного узла, расположенного в каждом сегменте и отходящего от периферических нервов, при этом несколько ганглиев соединены между собой продольным канатиком. Это идеальное расположение, хотя и очевидное во время эмбрионального развития, становится в некоторой степени затемненным у взрослого человека из-за концентрации или слияния ганглиев в различных частях тела. Другие внутренние органы не имеют четких признаков сегментации ни у эмбриона, ни у взрослого человека; пищеварительный канал и его различные дивертикулы находятся в несегментированной полости тела и омываются кровью, которая течет по системе узких каналов и неправильной формы пространств, окружающих все органы тела. Присутствует одна пара или, самое большее, две пары почек.

Таким образом, тип сегментации, проявляемый ракообразными, носит ограниченный характер, затрагивая только наружную кожу с ее придатками и нервную систему и не затрагивая никаких других внутренних органов.^[4] В этом отношении ракообразные сходны со всеми другими членистоногими, у взрослых особей которых сегментация ограничена экстерьером и нервной системой и не распространяется на полость тела и содержащиеся в ней органы; и по той же причине они существенно отличаются от всех других метамерно сегментированных животных, *например*, кольчатых червей, у которых сегментация влияет не только на экстерьер и нервную систему, но особенно относится к конечностям. полость тела, мускулатура, почки и часто генеративные органы. Ракообразные также напоминают других членистоногих тем фактом, что полость тела содержит кровь и, следовательно, является "гемоцелом", в то время как у кольчатых червей и позвоночных сегментированная полость тела отличается от сосудистой системы и представляет собой настоящий "целом". К этому важному различию и к его особому применению к ракообразным мы вернемся, но сначала мы можем рассмотреть более узко **сегментацию** ракообразных и их основные типы изменчивости внутри группы. Чтобы определить количество сегментов, составляющих любое конкретное ракообразное, у нас есть два четких критерия: во-первых, кольца или сомиты, из которых состоит тело и каждому из которых изначально должна быть приписана пара конечностей; и, во-вторых, нервные узлы.

Вокруг и позади области рта очень мало трудностей в определении сегментов тела, если мы позволим эмбриологии помочь анатомии, но перед областью рта дело обстоит не так просто.

У ракообразных спорным вопросом является то, рассматриваем ли мы парные глаза и первую пару усиков как настоящие придатки, принадлежащие двум настоящим сегментам, или же они являются структурами *sui generis*, не гомологичными другим конечностям. Что касается первой антенны, мы, вероятно, безопасны при возложении на них истинное тело-сегмента, поскольку в некоторых из Entomostraca, например, гибридных, нервов, которые снабжают их источника, а не из мозга, а в более высоко специализированных форм, а от спаек, которые проходят вокруг пищевода соединить сверху лежал мозга к брюшной нервной шнур. Парные глаза всегда иннервируются мозгом, но мозг или, по крайней мере, его часть, очень вероятно, образован из парных стволовых ганглиев, которые слились в общую мозговую массу; и тот факт, что при определенных обстоятельствах черешковый глаз десятиногих, когда его удаляют вместе с периферическим ганглием^[a] может регенерировать в форме антенны, возможно, свидетельствует о том, что боковые глаза находятся на том, что когда-то было пара настоящих придатков.

Теперь, что касается сегментации тела, ракообразные делятся на три категории: Entomostraca, у которых количество сегментов неопределенно; Malacostraca, у которых мы можем насчитать девятнадцать сегментов, не считая концевой части или тельсона и исключая боковые глаза; и Leptostraca, включая единственный современный род *Nebalia*, у которого сегментация головы и грудной клетки точно соответствует сегментации Malacostraca, но в брюшке есть два дополнительных сегмента.

Обычно считалось, что неопределенное количество сегментов, характерных для Entomostraca, и особенно неопределенно большое количество сегментов, характерных для таких филлопод, как *Apus*, сохраняет предковое состояние, из которого было выведено определенное количество, обнаруженное у Malacostraca; но недавно профессор Карпентером было четко указано^[a], что количество сегментов, обнаруженных у Malacostraca, не может быть изменено. обнаруженное у малакостракса и лептострака количество с необычайной точностью соответствует количеству, определяемому как типичное для всех других отрядов членистоногих. Это замечательное соответствие (вряд ли оно может быть совпадением), по-видимому, указывает на общий для членистоногих план сегментации, лежащий в самом корне филогенетического дерева; и если это так, мы вынуждены сделать вывод, что Malacostraca сохранили примитивный тип сегментации в гораздо большем совершенстве, чем Entomostraca, у некоторых из которых было добавлено много сегментов, например, Phyllopoda, в то время как у других сегменты были подавлены, например, Cladocera, Ostracoda. Против такого взгляда на примитивное состояние сегментации у ракообразных можно возразить, что трилобиты, которые по разным причинам считаются родственниками предковых ракообразных, демонстрируют неопределенное и часто очень большое количество сегментов; но, как указал профессор Карпентер, древнейшие и наиболее примитивные из трилобитов, такие как *Olenellus*, обладали небольшим количеством сегментов, которые увеличиваются по мере перехода от родов кембрия к каменноугольному периоду.

В следующей таблице показана сегментация тела Malacostraca по сравнению с сегментацией тела *Limulus* (см. стр. 263), Insecta, примитивного многоножки *Scolopendrella* и *Peripatus*. Будет видно, что соответствие, хотя и не точное, очень близкое, особенно в первых четырех столбцах, поскольку количество сегментов у *Peripatus* очень различно у разных видов.

ТАБЛИЦА, ПОКАЗЫВАЮЩАЯ СЕГМЕНТАЦИЮ РАЗЛИЧНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

	Malacostraca.	<i>Limulus.</i>	Насекомое.	Многоножки. (<i>Scolopendrella</i>).	<i>Перунамус.</i>
1	глаз,	средний глаз	Глаз		
2	1-й усики	трибуны	антенны,	щупальца	щупальца
3	2-й усики	хелицеры	интеркалярные сегмент		
4	мандибулы	Pedipalpi	мандибулы	Жвало	жвал
5	1-й максиллы	1-й ного	Maxillulae	Maxillulae	1-й челюстей-коготь
6	2-й максиллы	2-го „а „	1-го максиллы	1-й максиллы	2-й челюстей-коготь
7	1-й maxillipede	3-м „ „	2-й максиллы	2-й максиллы	1-й этап
8	2-й maxillipede	4-й „ „	1-й Этап	1-й этап	2-й: „
9	3-й maxillipede	Chilaria	2-й „	2-й „	3-й „
10	1-й амбулаторный	генитальной крышечкой,	3-й „	3-й „	4-й „
11	2-й „	1-й жаберной-книга	1-е животе	4-й „	5-й „
12	3-й „	2-й „	2-й „	6-й „	6-м „
13	4-я „	3-й „	3-й „	6-й „	7-я „
14	5-го „	4-го „	4-го „	7-я „	8-й „
15	брюшной полости 1-й	5-й „	5-й „	8-го „	9-го „
16	2-м „	нет отростками	6-го „	9-го „	10-й „
17	3-м „	„	7-я „	10-го „	11-го „
18	4-я „	„	8-го „	11-го „	12-м „
19	5-я „	„	9-го „	12-й „	, 13-е „
20	на 6 „	„	10-й „	снижение конечностей	14-й „
21	[4]	„		Cercopods	[5]
	Телсон	Телсон	Телсон	Телсон	Телсон

The **Придатки** ракообразных демонстрируют удивительное разнообразие строения, но эти вариации могут быть сведены максимум к двум, а возможно, и к одному фундаментальному плану. У типичного ракообразного, помимо парных глаз, которые могут располагаться на стебельках, возможно, гомологичных сильно модифицированным конечностям, присутствуют, во-первых, две пары палочковидных или нитевидных усиков, которые у взрослой особи обычно специализируются для сенсорных целей, но часто сохраняют свою примитивную функцию опорно-двигательных конечностей даже у взрослой особи, *например*, остракоды; в то время как у личинки науплиуса, встречающейся почти во всех основных подразделениях ракообразных, две пары усиков неизменно помогают в передвижении, а у личинки науплиуса, например, у остракоды. основание вторых усиков обычно снабжено острыми колючками, которые помогают при жевании. За усиками находится пара нижних челюстей, которые предназначены для откусывания пищи или протыкания добычи, а сзади от них находятся две пары верхних

челюстей, кусательных органов более слабого строения, чем нижние челюсти, функция которых заключается в разрывании пищи и подготовке ее к более решительным действиям нижних челюстей. Пока, за сравнительно немногими исключениями, порядок специализации неизменен; но позади верхних челюстей придатки туловища сильно различаются как по структуре, так и по функциям в разных группах.

Как правило, первые или несколько первых грудных конечностей повернуты вперед, ко рту, и являются вспомогательными при жевании; тогда их называют верхнечелюстными; обычно это происходит у Malacostraca, но в гораздо меньшей степени у Entomostraca; и в любом случае эти придатки непосредственно за верхними челюстями никогда не отходят на сколько-нибудь значительную часть от структуры, подобной конечностям, и они могут незаметно переходить в обычные придатки туловища. Последние демонстрируют большое разнообразие в различных группах ракообразных, в зависимости от того, ведут ли животные естественный, ползучий или паразитический образ жизни; они могут быть листовидными, как у жаброногих, или двухстворчатыми, как у плавающих грудных и брюшных придатков Mysidae, или просто одностворчатыми, как у ходячих ног высших десятиногих, и цепляющимися ногами различных паразитических форм.

Не вдаваясь в подробные отклонения в строении, многие из которых будут описаны под заголовками специальных групп, из приведенного выше описания и из рис. 1 (стр. 10) ясно, что можно выделить три основных типа придатков: во-первых, листовидные или многорядные; во-вторых, двухрядные; и, в-третьих, однорядные.

Мы можем отбросить однократный тип несколькими словами: он, очевидно, вторично происходит от двухкратного типа; это может быть подробно доказано почти в каждом конкретном случае. Таким образом, однополые вторые усики некоторых взрослых форм на стадии науплиуса неизменно двуполые, и это состояние сохраняется у взрослых кладоцер. Точно так же однорычажные ходячие ноги многих десятиногих проходят через двухрычажную стадию в процессе развития, при этом наружные ветви или экзоподиты конечностей впоследствии подавляются, в то время как примитивно двухрычажное состояние грудных конечностей сохраняется у взрослых шизопод, которые, несомненно, имеют общего предка с десятиногими. Единственная конечность ракообразного, которая, по-видимому, постоянно однорычажна как в личиночной, так и во взрослой жизни, - это первая пара усиков.

Таким образом, мы сводимся к двум типам — листовидным и двухстворчатым. Сэр Э. Рэй Ланкестер,^[6] в одном из своих самых острых морфологических эссе он объяснил, почему эти два типа на самом деле принципиально одинаковы. Он сравнивает, например, листовидную первую верхнечелюстную ножку (рис. 1, А) или вторую верхнюю челюсть (рис. 1, Б) десятиногих, например, *Astacus*, с листовидной грудной конечностью *Branchipus* (рис. 1, D) и с типично двухчелюстной первой верхнечелюстной ножкой шизопод (рис. 1, F).

В каждом случае на внешнем крае конечности присутствует один или несколько выступов или эпиподитов, которые обычно специализируются для дыхательных целей и могут нести жабры. 6-й и 5-й “эндиты” в листовидной конечности (рис. 1, D) сравниваются с экзоподитом и эндоподитом соответственно двухстворчатой конечности, в то время как эндиты 4-1 листовидной конечности обнаружены в базальных суставах двухстворчатой конечности. Ланкестер предполагает, что бирамозный тип конечностей на всем протяжении произошел от листовидного типа путем подавления эндитов 1-4 в виде отдельных ветвей и чрезмерного развития эндитов 5 и 6, как указано выше.

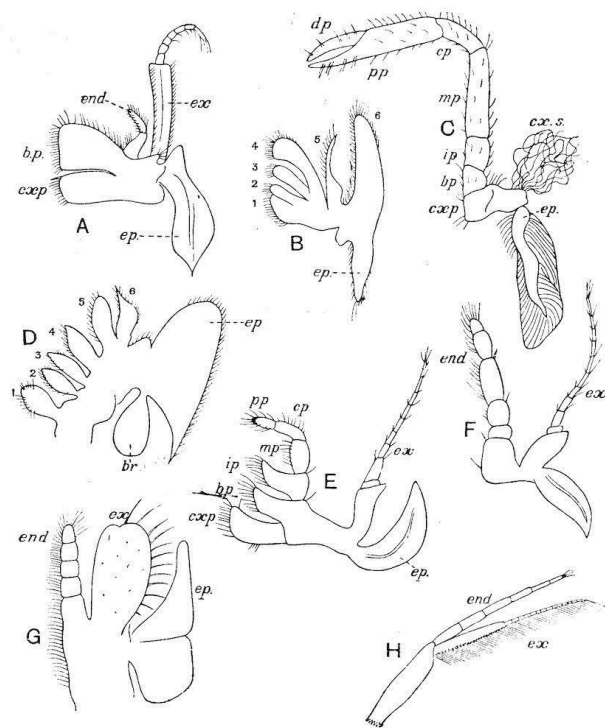


Рис. 1.—Придатки ракообразных (А-Г) и трилобитов (Н). А, первая верхнечелюстная кость *Astacus*; В, вторая верхняя челюсть *Astacus*; С, вторая ходячая нога *Astacus*; Д, грудная конечность *Branchipus*; Е, первая верхнечелюстная кость *Mysis*; F, первая верхнечелюстная кость *Gnathophausia*; Г, грудная конечность *небалии*; Н, грудной отдел *триартруса*. br, базиподит; br, прицветник; cp, карпоподит; ccrp, коксоподит; cx.s, коксоподитовые щетинки; dp, дактилоподит; конец, эндоподит; ep, эпиподит; ex, экзоподит; ip, ишиоподит; mp, мероподит; pp, проподит; 1-6, шесть эндитов.

Существенный факт, что два типа конечностей построены по одному и тому же плану, можно считать установленным; но можно настаивать на том, что двустворчатый тип отражает этот общий план более близко, чем листовидный. Во всяком случае, несомненно, что у верхнечелюстных десятиногих мы наблюдаем превращение двустворчатого типа в листовидный за счет расширения базальных суставов одновременно с принятием верхнечелюстными жевательными функциями. Так, у десятиногих первая верхнечелюстная ножка явно листовидная из-за расширенных “гнатобаз” (рис. 1, А, br, ccrp), а вторые верхнечелюстные уплощены, их прикорневые суставы несколько расширены и снабжены колючими волосками; но у “Schizopoda” (например, *Mysis*) начинают выступать (рис. 1, Е), в то время как следующая конечность, соответствующая второй челюсти десятиногих, представляет собой просто двуногую плавательную ногу. Помимо этого очевидного превращения двустворчатой конечности в листовидную, дополнительные доказательства фундаментального характера двустворчатой конечности обнаруживаются, во-первых, в ее неизменном появлении на стадии науплиуса, что не обязательно означает, что предки ракообразных обладали этим типом конечности у взрослой особи, но что подразумевает, что этим типом конечности в какой-то период жизни обладали ракообразные общего предка; и, во-вторых, конечности трилобитов, группы, которая, вероятно, стоит недалеко от происхождения ракообразных, были продемонстрированы другими исследованиями. Бичер должен соответствовать типу biramous (рис. 1, Н). Более того, грудные конечности Небалии, животного, которое сочетает в себе многие характеристики Entomostraca и Malacostraca и поэтому считается примитивным типом, несмотря на их уплощенный характер, на самом деле построены по схеме бирама (рис. 1, Г).

В заключение мы можем отметить, что этот взгляд на конечности ракообразных как на, по сути, двусторчатую структуру согласуется с выводом, полученным из нашего рассмотрения сегментации тела, и указывает не столько на жаброногих как примитивных ракообразных, сколько на некоторый обобщенный тип малакостракообразных.

До сих пор мы кратко рассмотрели те системы органов, на которые явно влияет метамерная сегментация тела; теперь мы должны подвергнуть аналогичному исследованию состояние **полости** тела. Если мы удалим наружный покров ракообразного, мы обнаружим, что внутренние органы расположены не в просторной и дискретной полости тела, как это имеет место у кольчатых червей и позвоночных, а расположены вместе в нерегулярной системе пространств (“гемоцель”), сообщающихся с сосудистой системой и содержащих кровь. У *Entomostraca* и более мелких форм вообще вряд ли существует определенная сосудистая система, хотя центральное сердце и артерия могут служить для продвижения крови через нерегулярные лакуны полости тела; но у более крупного *Malacostraca* может присутствовать сложная система артерий, которые разливают кровь в довольно четко расположенные пространства, окружающие главные органы. Эти промежутки возвращают кровь к перикарду, а затем снова к сердцу через отверстия, или устья, которые пронизывают его стенки.

Это состояние полости тела, или гемоцеля, воспроизводится у взрослых особей всех членистоногих, но у некоторых из них, прослеживая развитие, мы можем проследить этапы, по которым истинный целом заменяется гемоцелем. У эмбрионов всех членистоногих, за исключением ракообразных, настоящая закрытая метамерно сегментированная целома образуется в результате расщепления мезодермального эмбрионального слоя клеток, отличного от сосудистой системы. В ходе развития сегментированные целомические пространства и их стенки дают начало репродуктивным органам и некоторым органам почек у *Peripatus*, многоножек и паукообразных (нефридии и тазобедренные железы), но общая полость тела формируется как продолжение сосудистой системы, которая располагается вне целома в результате каналикуляции внекеломической мезодермы. Однако у эмбрионов ракообразных никогда не бывает замкнутого сегментированного целома, и в этом отношении ракообразные отличаются от всех других членистоногих. Единственный четкий пример, в котором метамерно повторяющиеся мезодермальные полости были замечены у эмбрионального ракообразного, - это у *Astacus*; здесь Райхенбах^[4] утверждает, что в брюшной полости образуются сегментарные полости, которые впоследствии разрушаются; но даже в этом случае не было показано, что существует связь между этими эмбриональными полостями и репродуктивными и выделительными органами взрослой особи.

Поскольку связь между целомом и выделительными органами всегда очень тесная во всем животном мире, интерес, естественно, сосредоточен на **почечных органах** у ракообразных, и было высказано предположение, что эти органы у ракообразных представляют собой единственные остатки целома, за возможным исключением гонад. Поскольку, во всяком случае, часть почек, по-видимому, развита в виде закрытого мешочка в мезодерме, и поскольку они обладают возможной сегментарной ценностью, это предположение правдоподобно; но, с другой стороны, поскольку почек никогда не бывает более двух пар и поскольку они совершенно не связаны с гонадами или с какими-либо другими признаками сегментированного целома, предположение остается чисто гипотетическим.

Почечные органы ракообразных, за исключением мальпигиевых труб, присутствующих у некоторых амфипод, которые открываются в пищеварительный канал и напоминают мальпигиевы трубы насекомых, состоят из двух пар — усиковой железы, открывающейся

у основания второй антенны, и верхнечелюстной железы, открывающейся на второй верхней челюсти. Эти две пары желез редко сосуществуют вместе во взрослом состоянии, хотя считается, что это имеет место у *Nebalia* и, возможно, у *Mysis*; усиковые железы характерны для взрослой Malacostraca^[4] и личинок Entomostraca, в то время как верхнечелюстные железы (“панцирные железы”) присутствуют у взрослой Entomostraca и личиночной Malacostraca, то есть иными словами, одна пара заменяет другую в двух больших подразделениях ракообразных. Раковинная железа энтомостраты представляет собой простую структуру, состоящую из спиральной трубки, выходящей наружу на наружной ветви второй верхней челюсти и заканчивающейся слепо расширенным пузырьком, концевым мешком. Антеннарная железа малакостракса обычно более сложна: эти осложнения были специально изучены Уэлдоном,^[5] Алленом и Маршаллом^[6] у десятиногих. В ряде форм у нас есть трубка, открывающаяся наружу у основания второй антенны и расширяющаяся внутри, образуя просторный мочевого пузырь, в который открывается свернутая трубчатая часть почки, в то время как на конце этой свернутой части находится пузырек, называемый концевым мешком. Это расположение может быть изменено; так, в *Палемоне* Уэлдон описал две железы как сливающиеся вместе выше и ниже пищевода, при этом спинная спайка расширяется в огромный мешок, тянущийся дорсально по всей длине тела. Таким образом, этот закрытый мешок с выделительными функциями становится похожим на целомическую полость, и мнение о том, что он действительно целомический, действительно было поддержано.

Модифицированной формой этой точки зрения является точка зрения Вейдовского, который описывает воронкообразный аппарат, ведущий от спиральной трубки к концевому мешочку усиковой железы амфипод; он рассматривает только концевой мешочек как представляющий целомию, в то время как воронка и спиральная трубка представляют входящую в нее почку.

Не так уж много известно о развитии этих различных структур. Некоторые авторы полагали, что как усиковые, так и верхнечелюстные железы развиваются у эмбриона в результате эктодермальных проникновений, но более поздние наблюдения Уэйта^[7] на *Homarus americanus* указывают на то, что усиковая железа, во всяком случае, представляет собой сложную структуру, образованную эктодермальным разрастанием, которое встречается с мезодермальной нитью, и из последней образуются концевой мешок и возможно, трубчатые выделительные отделы железы с их производными.

Что касается возможного метамерного повторения почечных органов, интересно отметить, что при питании *Мизиса* и *Небалии* кармином Мечников наблюдал выделительные железы простого характера, расположенные у оснований грудных конечностей.

The Пищеварительный канал ракообразных представляет собой прямую трубку, состоящую из трех частей — средней кишки, полученной из энтодермы эмбриона, и передней и задней кишок, образованных эктодермальными инвагинациями эмбриона, которые вдавливаются в энтодермальный канал и срастаются с ним. Области передней и задней кишок можно узнать у взрослого человека по тому факту, что они выстланы хитиновым покровом, который продолжается по внешней поверхности тела, образуя жесткий экзоскелет, в то время как средняя часть кишки обнажена. Хитиновая выстилка передней и задней части кишечника сбрасывается всякий раз, когда животное линяет. У малакостракса, у которого может присутствовать сложная “желудочная мельница”, хитиновая выстилка этой части кишечника переходит в гребни, несущие зубы, и этот желудок у крабов и омаров достигает высокой степени сложности и существенно способствует пережевыванию пищи. Кишечник снабжен рядом секреторных и метаболических желез; так называемая печень, которая, вероятно, представляет собой

гепатопанкреас, открывающийся в передний конец средней части кишечника, направлен вперед у большинства Entomostraca и назад у Malacostraca, у десятиногих развивается в сложный ветвящийся орган, который заполняет большую часть грудной клетки. У десятиногих присутствуют своеобразные червеобразные слепые глаза сомнительной функции, пара из которых открываются в кишечник спереди, где передняя переходит в среднюю кишку, и одна асимметрично расположенная слепая кишка открывается сзади в пищеварительный тракт, где средняя переходит в заднюю кишку.

Расположение этих слепых кишок, отмечающее морфологическое положение передней, средней и задней кишок, представляет особый интерес из-за демонстрируемых вариаций. Из некоторых неопубликованных рисунков м-ра Э. Х. Шустера, которые он любезно предоставил мне, следует, что у некоторых десятиногих, например, у *Callinassa subterranea*, длина средней кишки между передней и задней слепыми веками очень большая; у *Carcinus maenas* она значительна; у *Maia squinado* она сильно уменьшена, поскольку слепые веки близко подобраны; в то время как у *Galathea strigosa* слепые веки сильно уменьшены, а средняя часть кишечника как отдельное образование почти исчезла. Связь этих вариаций с повадками различных крабов и способами их развития неизвестна.

The **Репродуктивные органы** обычно появляются в виде небольшой парной группы мезодермальных клеток в грудной клетке сравнительно поздно в жизни; и ни в раннем периоде своего развития, ни во взрослом состоянии они не демонстрируют каких-либо четких признаков сегментации или какой-либо связи с целомической полостью. Полы обычно разделены, но гермафродитизм встречается спорадически во многих формах и как нормальное состояние в некоторых паразитических группах (см. стр. 105-107). Взрослые гонады обычно представляют собой простые парные трубки, из стенок которых образуются зародышевые клетки, и по мере их роста и достижения зрелости они заполняют полости трубок; особые питательные клетки редко дифференцируются, хотя в некоторых случаях (например, кладоцеры) несколько яйцеклеток питаются, пожирая клетки-сестры (см. стр. 44). Яйцеводы и семявыносящий проток формируются как простые выросты из гонадиальных труб, которые имеют отверстие наружу; они обычно плохо снабжены дополнительными железами, эпителий каналов часто снабжает белковыми выделениями для скрепления яйцеклеток вместе, в то время как слизистая оболочка семявыносящего протока может играть важную роль в образовании сперматофоров для передачи больших пакетов сперматозоидов самке. У подавляющего большинства ракообразных происходит совокупление, при котором самец передает сперматофоры или свободные сперматозоиды в специальные сосуды (сперматеки) или в яйцеводы самки. Сперматофоры представляют собой полые хитиновые структуры, в которых упакованы сперматозоиды; они часто очень большие и принимают характерные формы, особенно у десятиногих.

Сперматозоиды демонстрируют большое разнообразие строения, но они относятся к двум основным типам — нитевидным, которые снабжены длинным хлыстообразным жгутиком; и амебоидным, которые снабжены расходящимися псевдоподиями и гораздо медленнее в своих движениях. Амебоидные сперматозоиды некоторых десятиногих содержат в теле клетки своеобразную хитиновую капсулу, и Кольцов^[4] заметил, что, когда сперматозоид оседает на поверхности яйцеклетки, хитиновая капсула внезапно становится чрезвычайно гигроскопичной, разбухает и взрывается, загоня головку сперматозоида в яйцеклетку. Мы не можем вдаваться здесь в описание эмбриологических изменений, посредством которых яйцеклетка превращается во взрослую форму. Яйца ракообразных в целом содержат большое количество желтка, но у некоторых форм на ранних стадиях происходит полная сегментация, которая позже

переходит в пирамидальный тип, т.е. бластомеры расположены по краям, а желток в центре сегментирован лишь частично, чтобы соответствовать им. Яйца на ранних стадиях развития почти во всех случаях (за исключением Branchiura, стр. 77, и Anaspides, стр. 116) самка вынашивает либо в выводковом мешочке (Branchiopoda, Ostracoda, Cirripedia, Phyllocarida, Peracarida), либо прикрепленными к задним лапам или какой-либо другой части тела (Copepoda, Eucarida), либо в камере, сформированной из верхнечелюстных (Stomatopoda). Развитие может быть прямым, без сложных метаморфоз, или косвенным, когда личинка вылупляется в форме, совершенно отличной от взрослого состояния, и достигает последнего путем серии трансформаций и линек. Различные личиночные формы будут описаны под заголовками нескольких отрядов.

The **Органы дыхания** обычно представляют собой жабры, т.е. разветвленные нитевидные или листовидные отростки поверхности тела, по которым циркулирует кровь и которые находятся в тесной связи с кислородом, растворенным в воде. У большинства мелких Entomostraca нет специальных жабр, обмен газами происходит по всей поверхности тела; но у Malacostraca жабры могут достигать высокой степени специализации. Они обычно прикрепляются к основаниям грудных конечностей ("подобранхия"), к стенке тела у оснований этих конечностей, часто в два ряда ("артробранхия"), и к стенке тела несколько выше суставов конечностей ("плевробранхия"). В идеальной схеме каждый грудной придаток, начиная с первой верхнечелюстной ножки, обладал бы подобластью, двумя членистоногими отростками и плевроответвлением, но полный набор жабр никогда не присутствует, различные представители ряда подавляются в различных отрядах, и таким образом возникают "жаберные формулы", типичные для разных групп.

После этого краткого обзора организации ракообразных мы, возможно, сможем составить мнение о положении ракообразных относительно других членистоногих, а также по вопросу, обсуждавшемуся некоторое время назад на страницах *Natural Science*⁴³ составляют ли членистоногие естественную группу. Ракообразные явно сходятся со всеми другими членистоногими в обладании жестким экзоскелетом, разделенным на несколько сомитов, в обладании метамерно повторяющимися суставчатыми придатками, некоторые из которых модифицированы для выполнения функций челюстей; они также сходятся в общем соответствии количества сегментов, из которых примитивно состоит тело; состояние полости тела, или гемоцеля, также сходно во взрослом состоянии. Очевидно, фундаментальное различие заключается в полном отсутствии сегментированного целома во время развития, но поскольку этот орган разрушается и значительно редуцируется у всех взрослых членистоногих, нетрудно поверить, что его фактическое формирование в эмбрионе как отдельной структуры могло быть вторично подавлено у ракообразных.

Способ дыхания жабрами аналогичен дыхательным структурам, обнаруженным у *Limulus* и скорпионов; переход, если он произошел, от branchiae к tracheae, правда, невозможно проследить, но разделение членистоногих на филетически различные группы Tracheata и Branchiata по этому единственному признаку недопустимо. В целом ракообразных можно рассматривать как членистоногих, прародителей которых следует искать среди трилобитов, от ближайших родственников которых также, вероятно, произошли *Limulus* и паукообразные.

ГЛАВА II

РАКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ): ENTOMOSTRACA— BRANCHIOPODA—ФИЛЛОПОДЫ—КЛАДОЦЕРЫ—ВОДЯНЫЕ БЛОХИ

ПОДКЛАСС I.-ENTOMOSTRACA.

Энтомостраты - это в основном мелкие ракообразные, у которых сегментация тела позади головы очень разнообразна, как в отношении количества сегментов, так и в отношении вида дифференцировки, проявляемой этими сегментами и их придатками. Непарный простой глаз, известный как глаз науплиуса из-за его повсеместного присутствия у этой личиночной формы, часто сохраняется у взрослой особи, и хотя боковые сложные глаза могут присутствовать, они редко бывают на подвижных ножках. У взрослой особи выделительная железа (“панцирная железа”) открывается на втором верхнечелюстном сегменте, но в личиночном состоянии или на ранних стадиях развития также может присутствовать вторая антеннарная железа, которая исчезает у взрослой особи. Печень обычно направлена вперед и имеет простую мешковидную структуру, а желудок не осложнен образованием желудочной мельницы. За исключением большинства кладоцер и остракод, детеныши вылупляются в состоянии науплиуса.

Отряд I. Жабоногие.

Жабоногие моллюски небольшого или среднего размера, с уплощенными и лопастными заднеголовными конечностями и функциональными гнатообразными основаниями. Срединный и латеральный глаза почти всегда присутствуют. Верхняя губа большая, а вторая верхняя челюсть у взрослого человека маленькая или отсутствует.

Жабоногие моллюски встречаются во всех частях света; некоторые из них морские, но подавляющее большинство обитает во внутренних озерах и прудах или в медленно текущих ручьях. Пресные воды, от самых маленьких заводей до самых больших озер, часто кишат ими, как и те ручьи, которые текут так медленно, что существа могут время от времени находить убежище среди растительности по бокам и дну, не будучи сметенными, в то время как даже в реках со значительной скоростью встречаются некоторые кладоцеры. Несколько жаброногих обитают в солоноватых водах устьев рек, а некоторые встречаются в озерах и бассейнах, настолько соленых, что никакие другие ракообразные и немногие другие животные любого вида не могут в них жить. Подавляющее большинство плавает спиной вниз, собирая пищу в брюшной канавке между заднеротовыми конечностями и направляя ее вперед, ко рту, движениями гнатобаз (стр. 10). Пища, собранная таким способом, состоит в основном из взвешенного органического ила, а также диатомовых и других водорослей и инфузорий; однако более крупные виды способны грызть объекты значительного размера, *Ари*, как говорят, грызут более мягких личинок насекомых и даже головастиков. Можно увидеть, как многие кладоцеры (например, *дафнии*, *симоцефалы*) опускаются на дно аквариума брюшной поверхностью вниз и собирают грязь или даже пожирают трупы своих собратьев, в то время как *лептодора*, как говорят, питается живыми веслоногими моллюсками, которых она ловит с помощью своих антенн.

Жаброногие естественным образом делятся на два подотряда: филлоподы, включающие ряд длиннотелых форм, по крайней мере, с десятью парами постцефальных

конечностей, и КЛАДОЦЕРЫ с более короткими телами и не более чем шестью парами постцефальных конечностей.

Подотряд 1. Филлоподы.

Филлоподы включают ряд родов, которые сильно различаются по внешнему виду из-за различий в развитии панциря, которые любопытным образом коррелируют с различиями в расположении глаз. За исключением этих моментов, три семейства, входящие в этот подотряд, настолько похожи, что их удобно описывать вместе.

У BRANCHIPODIDAE панцирь практически отсутствует, он представлен только небольшим обратным выступом с каждой стороны головы, в котором находятся почки (рис. 2); парные глаза опираются на подвижные черешки и свободно выступают, по одному с каждой стороны головы.

В APODIDAE^{asi} голова широкая и вдавленная, брюшная сторона почти плоская, дорсальная поверхность выпуклая; задний край головы обозначен дорсально поперечным шейным гребнем, ограниченным двумя бороздками, за которыми панцирь выступает назад как большой щит, покрывающий по крайней мере половину тела, но прикрепленный только к затылку. У *Lepidurus productus* голова и панцирь вместе образуют овальное расширение, глубоко заостренное на заднем, более узком конце, с зубчатыми краями заострения. Панцирь имеет сильный средний киль. Почки выступают в пространство между складками кожи, образующими панцирь, и их кольца можно увидеть с каждой стороны, конечная часть каждой почечной трубки входит в головку и открывается у основания второй верхней челюсти. У всех жаброногих с хорошо развитым панцирем почка заключена в нем таким образом, поэтому старые анатомы называют ее “панцирной железой”.

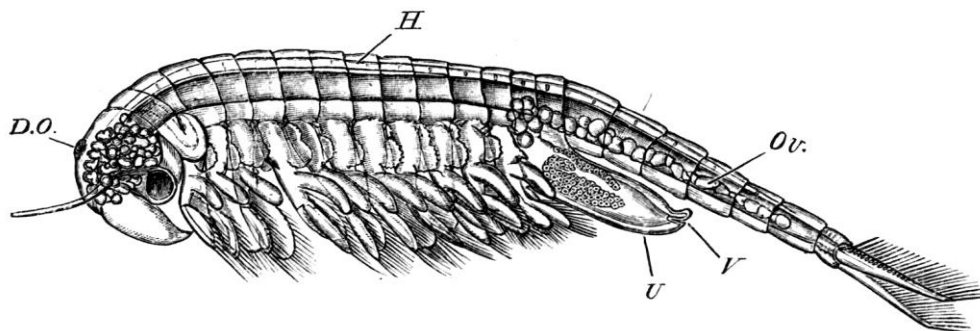


Рис. 2.—*Chirocephalus diaphanus*, самка, $\times 5$, Сассекс. D.O, спинной орган; H, сердце; Ov, яичник; U, матка; V, наружное генеративное отверстие.

С развитием панциря, как в этом, так и в следующем семействе, связано замечательное состояние боковых глаз, которые расположены сидя на спинной поверхности головы и вблизи средней линии, при этом средний глаз находится немного впереди них. В течение эмбриональной жизни над всеми тремя глазами вырастает кожная складка, так что над ними образуется камера, которая сообщается с внешней поверхностью небольшой порой спереди.

У LIMNADIDAE тело сжато с боков, а панцирь настолько велик, что в него может быть заключена по крайней мере заднеголовная часть тела, а обычно и голова.

У *Limnetis* (рис. 3) дорсальная поверхность головы загнута вниз и сильно сжата, панцирь прикреплен к ней лишь на небольшом расстоянии вблизи средней линии спины. Боковые стороны панциря загнуты книзу, и их края могут быть стянуты вместе поперечной приводящей мышцей, так что вся структура образует яйцевидный или сфероидальный корпус, из которого голова выступает вперед, в то время как остальная часть тела полностью содержится в нем. Когда приводящая мышца расслаблена, края панциря слегка приоткрываются, подобно клапанам пластинчатой раковины, и частицы пищи вытягиваются через образованное таким образом отверстие в брюшную канавку за счет движений грудных стоп, причем передвижение осуществляется главным образом за счет гребущих действий вторых усиков, как у *Cladocera*, с которыми все *Limnadiidae* имеют большое сходство по способу передвижения, состоянию панциря и форме тельсона.

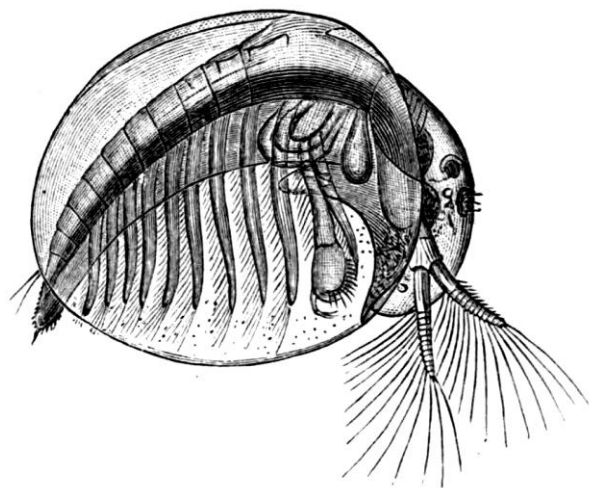


Рис. 3.—*Limnetis brachyura*, $\times 15$. (В честь Г. О. Сарца.)

У *Лимнадии* и *Эстери* панцирь выступает не только назад от точки прикрепления к голове, но и вперед, так что им можно закрывать голову вместе с остальным телом.

У всех этих родов панцирь гибкий вдоль средней линии спины; у *Estheria* особенно размягчение кутикулы на спинке заходит так далеко, что образуется четкая линия шарнира, и это, вместе с отложением боковой кутикулы в виде линий, концентрически расположенных вокруг выступающего зонтика, придает панцирю сильное поверхностное сходство с пластинчато-ветвистым панцирем, за который, как говорят, коллекционеры часто принимают его.

Глаза *Limnadiidae* заключены в камеру, образованную наростом кожи над ними, как у *Arpodidae*, но поры, с помощью которых эта камера сообщается с внешней средой, еще мельче, чем у *Arpus*. Парные глаза расположены так близко друг к другу, что могут соприкасаться (*Limnadia*, *Estheria*) или сливаться (*Limnetis*); они расположены дальше назад, чем у *Arpodidae*, в то время как вентральный изгиб головы приводит к тому, что средний глаз находится под ними. По всем этим параметрам глаза *Limnadiidae* занимают промежуточное положение между глазами *Arpus* и глазами клопоцер.

Спинной орган. Структура, очень характерная для взрослых филлопод, — это “спинной орган” (рис. 2, 5, D.O), функция которого во многих случаях неясна. Это всегда участок измененной цефалической эктодермы, снабжаемый нервами из передней вентральной доли головного мозга с каждой стороны; но его признаки и очевидная функция различаются в разных формах. У *Branchipodidae* спинной орган представляет собой круглое пятно, выступающее далеко вперед на поверхности головы (рис. 2, 5, D.O). Его клетки расположены группами, которые напоминают сетчатку сложного глаза; каждая клетка содержит твердое скопление, и скопления группы могут быть расположены так, что выглядят как плохо сформированный рабдом. Клаус,^[6] который первым обратил внимание на эту структуру у *Branchipodidae*, рассматривал ее как орган чувств. У *Arpodidae* спинной орган представляет собой овальный участок столбчатой эктодермы, расположенный сразу за глазами; он слегка приподнят над окружающей кожей и покрыт очень тонкой кутикулой (с отверстием наружу?), а под ним находится

масса соединительной ткани, пропитанной кровью; Бернард предположил, что это орган выделения.

Большинство Limnadiidae напоминают клadoцер наличием “спинного органа”, совершенно отличного от вышеуказанного; у *Limnetis* и *Estheria* он имеет форму небольшой ямки, выстланной, по-видимому, железистой эктодермой, и таково его состояние у многих клadoцер; у *Limnadia lenticularis* это участок железистого эпителия на приподнятом сосочке. Было замечено, что *Limnadia* прикрепляется к посторонним предметам, прижимаясь к ним своим спинным органом, и многие клadoцеры делают то же самое; *Sida crystallina*, например, часами остается прикрепленной своим спинным органом к водорослям или к стенке аквариума. Структуры, напоминающие спинной орган, встречаются у личинок многих других ракообразных, но наличие этого органа у взрослой особи ограничено жаброногими, и действительно, у многих клadoцер он исчезает до наступления зрелости. Несомненно, что сенсорный и адгезивный типы спинного органа не гомологичны, тем более что рудиментарные органы чувств могут существовать на голове клadoцер вместе со адгезивным органом.

The **Тельсоны** значительно различаются у разных родов. У Branchipodidae задний проход открывается прямо назад; и на тельсоне имеются две уплощенные, направленные назад пластинки, по одной с каждой стороны заднего прохода, края каждой пластинки окаймлены перистыми щетинками. У *Artemia* анальные пластинки редко бывают такими большими, как у *Branchipus*, и их края никогда не бывают полностью окаймлены щетинками; у *A. salina* из Западной Европы и у *A. fertilis* (рис. 4, А) из Большого Соленого озера в Юте количество щетинок вокруг апикальной половины каждой доли варьируется, но у экземпляров *A. salina* из Западной Сибири количество щетинок может быть очень маленьким или вообще отсутствовать; у близкородственного вида *A. urmiana* из Персии анальные доли хорошо развиты у самцов, каждая доля имеет по одному концевому волоску, но у самок они полностью отсутствуют. Шманкевич и Бейтсон показали, что существует определенная связь между соленостью воды, в которой встречается *Artemia salina*, и состоянием анальных долей, поскольку у образцов из более плотных вод в целом меньше щетинок; однако эта связь, очевидно, очень сложна, и необходимы дополнительные доказательства, прежде чем можно будет делать какие-либо более определенные заявления.

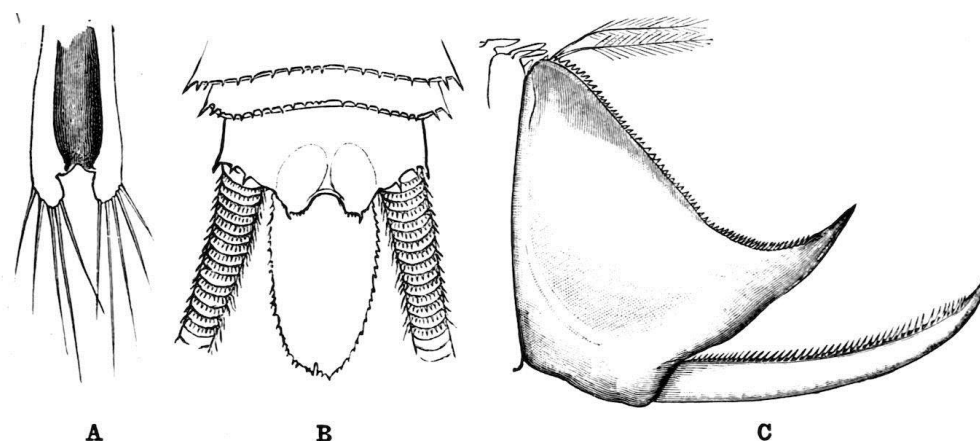


Рис. 4.—А, вид с брюшка на анальную область у *Artemia fertilis* из Большого Соленого озера; Б, вид с брюшка на тельсон и соседние части *Lepidurus productus*; С, вид сбоку на тельсон и левую анальную долю у *Estheria* (sp.?).

У Apodidae анальные доли имеют форму двусвязных усиков, часто значительной длины; у *Apus* задний проход конечный, но у *Lepidurus* (рис. 4, Б) дорсальная часть тельца вытянута назад, образуя пластинку, на вентральной поверхности которой открывается задний проход, во многом как у Malacostraca.

У Limnadiidae (рис. 4, В) тельсон сжат с боков и образует с каждой стороны заднего прохода уплощенный, изогнутый кверху отросток, резко заостренный кзади и часто зазубренный; анальные доли представлены двумя крепкими изогнутыми шипиками, в то время как на месте дорсального продолжения *Lepidurus* мы находим две длинные перистые щетинки над задним проходом. По характеру тельцовых и анальных долей, как и по характеру головы, Limnadiidae приближаются к кладоцерам. У *Limnetis brachyura* брюшная поверхность тельсона оформлена в пластинку, выступающую назад ниже заднего прохода, способом, который не имеет точной аналогии у других ракообразных.

The Придатки филлоподов довольно однородны по своим признакам, за исключением тех, которые подвержены половому диморфизму, который обычно велик.

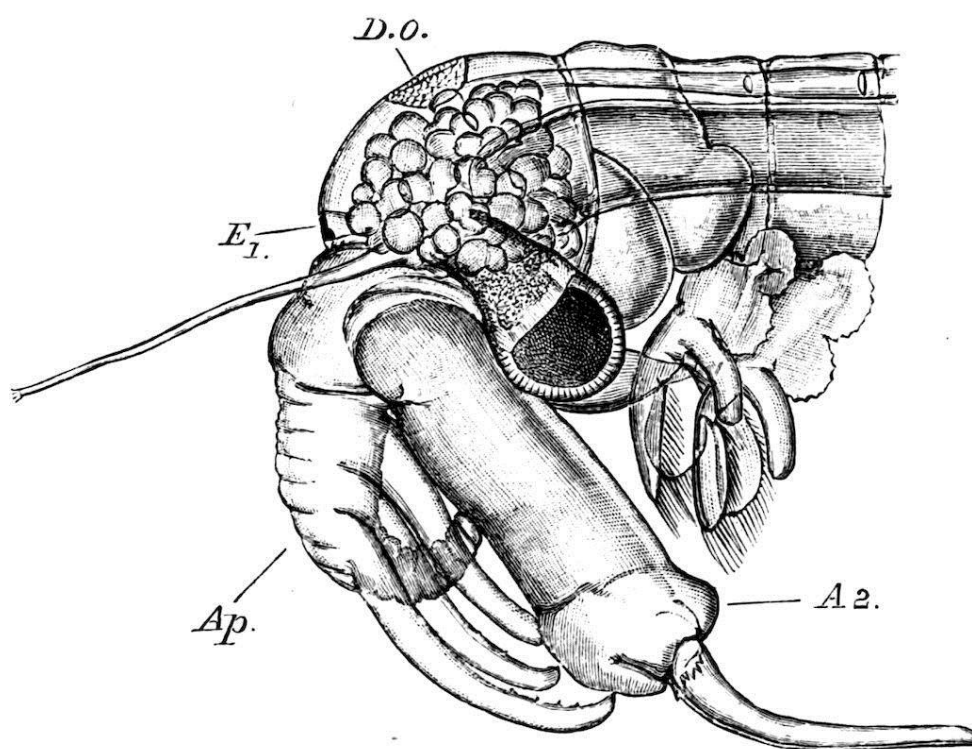


Рис. 5.—*Chirocephalus diaphanus*, самец. Вид головы сбоку, показывающий большую вторую антенну, A_2 , с ее придатком Ap , над которым видна нитевидная первая антенна; $D.O.$, спинной орган; E_1 , средний глаз.

Из головных придатков первые усики обычно маленькие и никогда не бывают двузубыми; у *Branchipus* и его союзников они представляют собой простые несвязанные стержни, у некоторых видов *Artemia* они трехсуставные, у *Apus* они слабо разделены на два сустава, в то время как у *Estheria* они многосуставные. Вторые усики являются основными органами передвижения у Limnadiidae, где они крупные и двухполосные; у всех других филлопод они однополосные у самок, представляя собой либо несоединенные треугольные пластинки, как у *Chirocephalus* (рис. 2), либо мельчайшие рудиментарные нити, как у *Apus*, у некоторых самок рода Zaddach, Huxley и Claus не смогли обнаружить никаких следов второй антенны. У самцов Branchipodidae вторые усики модифицированы, образуя застежки, которыми захватывают самку, причем различные степени сложности, которые демонстрируют эти застежки, дают удобные родовые признаки. У *Branchinecta* каждая вторая антенна представляет собой толстый трехчленный стержень, последний сустав образует коготь, в то время как второй сустав зазубрен по внутреннему краю; у *Branchipus* основание сильно утолщено и несет на своей внутренней стороне большую нить (возможно, представленную проксимальным бугорком у *Branchinecta* и *Artemia*), которая выглядит как дополнительная антенна. У *Streptocephalus* концевой сустав антенны раздвоенный, и имеется базальная нить, подобная *Branchipus*; у *Chirocephalus diaphanus* (рис. 5, 6) основная ветвь антенны состоит из двух крупных суставов, концевой сустав представляет собой крепкий коготь с зазубренным отростком у основания, в то время как проксимальный сустав несет два отростка на внутренней стороне; один из них представляет собой небольшой подсознательный бугорок, второй более сложный, состоящий из главного стебля и пяти отростков. Главный стебель многосуставчатый и гибкий, его прикорневой сустав длиннее остальных и имеет на внешней стороне большой треугольный перепончатый отросток и четыре мягких цилиндрических отростка, при этом главный стебель и его отростки усеяны любопытными бугорками, заканчивающимися короткими шипиками, строение которых не изучено. За исключением акта совокупления, этот замечательный аппарат свернут кольцом на внутренней стороне клешни антенны, членистый стержень настолько свернут, что его часто сравнивают с свернутым хоботком бабочки, а треугольная перепонка рядом с ним сложена веером, так что большая часть органа скрыта, а общий вид головы такой, как показано на рис. 5. Во время совокупления вся структура широко вытянута.

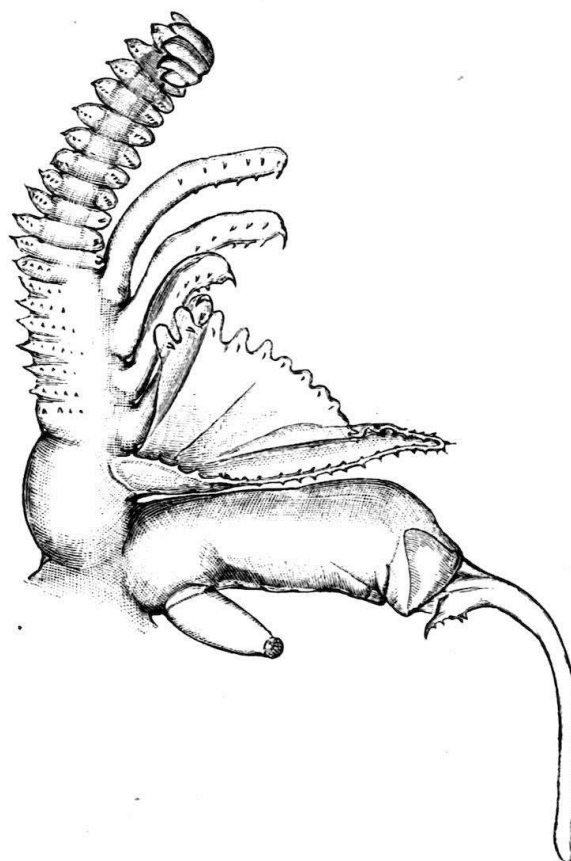


Рис. 6.—*Диафанус хироцефала*. Вторая антенна самца, размотанная.

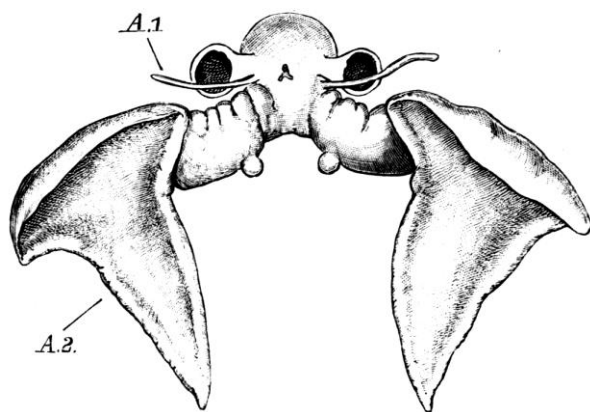


FIG. 7.—*Artemia fertilis*. Вид головы самца спереди, видны большие вторые усики, A.2; A.1, первые усики.

отсутствуют пальпаторы; первая верхняя челюсть, как правило, представляет собой треугольную пластинку с заостренным кусательным краем; нижние челюсти и максиллы покрыты верхней губой. Вторая верхняя челюсть обычно находится вне камеры, образованной верхней губой, и представляет собой простую овальную пластинку, со специальным отростком для почечного протока или без него.

Грудные конечности, расположенные перед половыми сегментами, как правило, не дифференцированы на передние челюстноногие и задние двигательные придатки, как у высших форм; однако мы видели, что все эти конечности участвуют в хватании пищи, и все они, за исключением Limnadiidae, помогают в передвижении. Одна из средних грудных ножек *Артемии* (рис. 8, А) имеет уплощенный стержень с семью отростками на внутреннем и двумя по внешнему краю. Гнатобаза (*gn*) крупная и окаймлена длинными перистыми щетинками, каждая из которых членистая; за ней следуют четыре меньших "эндита" (или отростка на срединной стороне), а затем два более крупных, причем концевой эндит (шестой, исключая гнатобазу) очень подвижен и прикреплен к основному стеблю определенным суставом. На внешней стороне находятся два отростка; проксимальный "прицветник", плоская пластинка с зубчатыми краями, частично разделенная сужением на две части, и дистальный отросток, цилиндрический и сосудистый, называемый Sars и другими "эпиподитом". У других Branchipodidae мы имеем по существу то же состояние, за исключением того, что пятый эндит часто становится намного больше, чем у *Artemia*, отбрасывая конечный эндит далеко к внешнему краю конечности; такой сдвиг, продолжающийся дальше, вполне может привести к состоянию, обнаруженному у Limnadiidae, или Aporidae, где доля, которая, по-видимому, представляет конечный эндит у *Artemia*, полностью находится на внешней границе конечности, образуя то, что большинство авторов называли экзоподитом ("flabellum" Ланкестера). [18] В двух названных последними семействах прикорневой отросток или прицветник Branchipodidae, по-видимому, не представлен.

У самцов *Артемии* (рис. 7) вторая антенна двухчлениковая, базальный сустав имеет внутренний бугорок, концевой сустав уплощен и тупо заострен, его внешний край снабжен перепончатым выростом. У *A. fertilis* ширина второго сустава сильно варьируется, более узкие формы имеют определенное отдаленное сходство с *Branchinecta*. У самцов полиартемии вторые усики имеют примечательную разветвленную форму, которую нелегко сравнить с той, что встречается у других Branchipodidae.

Головные челюсти довольно однородны по всему отряду. Нижние челюсти имеют неразделенную коренную поверхность и

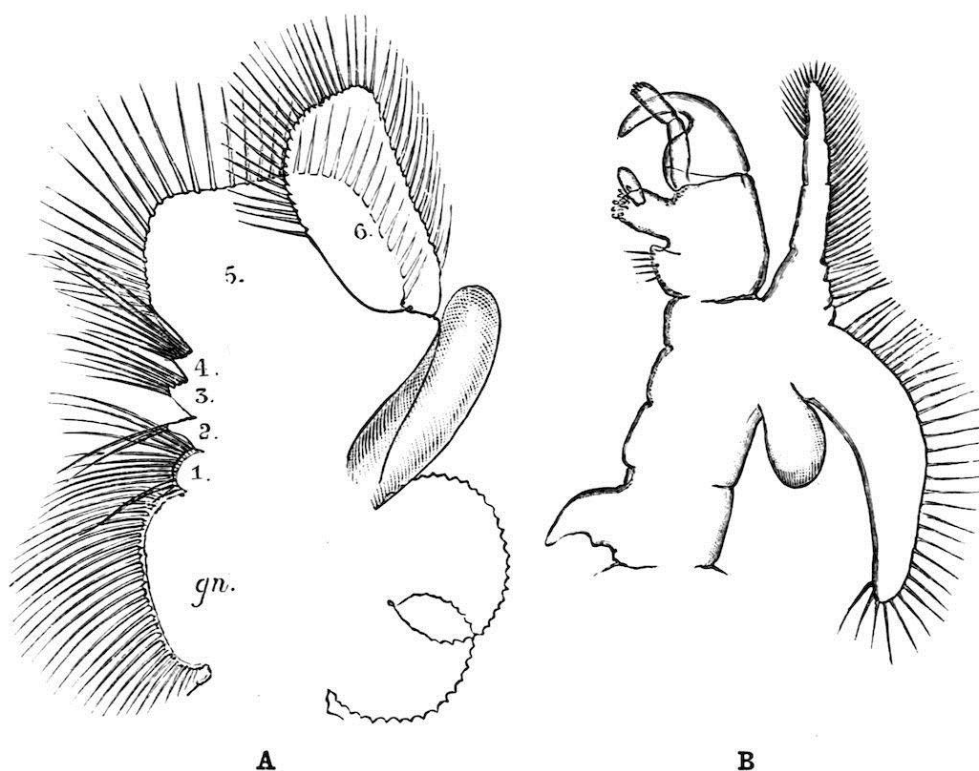


Рис. 8.—А, грудная конечность *Chirocephalus diaphanus*; В, хватательная грудная конечность самца *Estheria*. *gn.*, Гнатобаза; 1-6 - более дистальные эндиты.

Конечности Apodidae примечательны двумя способами; те, что находятся перед генитальным отверстием (очень часто десять пар) не так похожи, как у большинства родов подотряда, особенно у первых двух пар ось четко сочленена, в то время как эндиты удлинены и имеют форму антенн; кроме того, в то время как первые одиннадцать сегментов несут каждый по одной паре конечностей, как это обычно у ракообразных, многие из постгенитальных сегментов имеют по несколько пар; так, у *ракообразного* есть тридцать два постцефальных сегмента в каждом. перед тельсоном, причем первые одиннадцать сегментов имеют по одной паре конечностей, в то время как следующие семнадцать имеют по пятьдесят две пары между собой, а последние четыре сегмента не имеют ни одной.

У всех филлопод некоторые из постцефальных конечностей модифицированы для репродуктивных целей; у Branchipodidae последние две пары (12-я и 13-я обычно, 20-я и 21-я в *полиартемии*) модифицированы таким образом у обоих полов. У самки эти придатки срастаются в ранний период личиночной жизни и окружают срединное отверстие генеративного протока (рис. 2); у самца две пары также срастаются, но следы конечностей остаются в виде выворачивающихся отростков вокруг парных отверстий семявыносящего протока.

В других семействах одна или несколько конечностей самки приспособлены для вынашивания или поддержания яиц. У Apodidae придатки одиннадцатого сегмента имеют экзоподит в виде округлой пластинки в форме часового стекла, надевающейся на отросток оси конечности аналогичной формы, так что образуется линзовидная коробочка, в которую яйца попадают из яйцевода. У Limnadiidae яйца переносятся скоплениями между телом и панцирем и удерживаются на нужном месте за счет специальных удлинений экзоподитов двух или трех ног, либо тех, что расположены ближе к середине грудной клетки (*Estheria*, *Limnadia*), либо на ее заднем конце (*Limnetis*). У самки *Limnetis* последние грудные сегменты несут две замечательные

боковые пластинки, которые, по-видимому, также помогают поддерживать яйца. У самцов *Limnadiidae* первая (*Limnetis*) или первые две грудные ножки (*Limnadia*, *Estheria*) являются цепкими (рис. 8, Б).

Пищеварительный канал. Рот филлоподы нависает над большой верхней губой, так что снаружи от самого рта образуется своего рода предсердие, в котором осуществляется жевание; многочисленные одноклеточные железы, открывающиеся на ротовой поверхности верхней губы, изливают свой секрет в камеру предсердия и могут быть названы слюнными, хотя природа их секреции неизвестна. Рот обычно имеет две припухшие и сетчатые губы, идущие в продольном направлении вперед от оснований первых верхних челюстей и часто обволакивающие лопасти нижних челюстей. Она ведет в вертикальный пищевод, который открывается в небольшой шаровидный желудок, полностью расположенный внутри головы; конечная часть пищевода слегка инвагинирована в желудок, так что на стыке двух отделов образуется клапанное кольцо. Желудок широко открывается сзади в прямую кишку, которая проходит назад примерно до уровня тельсона, где соединяется с короткой прямой кишкой, ведущей к конечному или брюшному анусу. Желудок и кишечник выстланы цилиндрическим эпителием и покрыты тонкой сетью циркулярно расположенных мышечных волокон; прямая кишка имеет более плоский эпителий, и лучевые мышцы проходят от нее к стенке тела, так что ее можно расширять. Единственными особыми пищеварительными железами являются две разветвленные железистые трубки, расположенные полностью внутри головы, которые открываются в желудок большими протоками, по одному с каждой стороны. У *Chirocephalus* желудочные железы довольно маленькие и простые; у *Apodidae* их ответвления более сложные и образуют значительную массу, заполняющую всю ту часть головы, которая не занята нервной системой и мышцами. Направленные назад желудочные железы, подобные железам высших ракообразных, не встречаются у жаброногих; обе формы встречаются вместе в роде *Nebalia*, но за этим исключением направленные вперед железы характерны только для жаброногих.

Сердце. У *Branchipus* и его союзников, а также у *Artemiidae* сердце простирается от первого грудного сегмента до предпоследнего сегмента тела и снабжено восемнадцатью парами боковых отверстий, по одной паре в каждом сегменте, через который оно проходит, кроме последнего; оно широко открыто на заднем конце и продолжается спереди на небольшом расстоянии в виде головной аорты, остальные кровеносные сосуды лакунарные.

По крайней мере, у большинства других жаброногих сердце закрыто сзади и укорочено; у *Apus* и *Lepidurus* оно проходит только через первые одиннадцать постцефальных сегментов, в то время как у *Limnadiidae* оно еще короче, у *Limnetis* сердце проходит только через четыре сегмента. Во всех случаях в каждом сегменте, проходящем через сердце, имеется пара боковых отверстий.

Кровь жаброногих и аподид содержит растворенный гемоглобин, количество которого настолько мало, что придает крови у жаброногих лишь слабый цвет, в то время как у артемии его гораздо больше, а у апуса кровь очень красная. Единственными другими ракообразными, у которых кровь содержит гемоглобин, являются веслоногие моллюски рода *Lernanthropus*,^[14] так что появление этого вещества у ракообразных столь же нерегулярно и необъяснимо, как у четвероногих и моллюсков.

The **Нервная система** *Бранхиопуса* может быть описана как иллюстрация состояния, преобладающего в группе. Головной мозг состоит из двух тесно соединенных ганглиев, в каждом из которых можно выделить три основные области: вентральную переднюю долю, дорсальную переднюю долю и заднюю долю. Вентральные передние доли отводят нервы к срединному глазу, к спинному органу и к паре любопытных органов чувств,

сравнимых с сенсорными ручками личинок многих высших форм, расположенными по одной с каждой стороны от срединного глаза; у поздних личинок Клаус описывает терминальный аппарат каждого лобного органа чувств как единственную большую подкожную клетку; У. К. Спенсер^[20] недавно описал несколько терминальных клеток, в том числе у взрослой особи со своеобразными хитиновыми телами. Гомологичные органы чувств *Limnetis*, по-видимому, являются обонятельными. От передних долей спины отходят крупные нервы к боковым глазам, в то время как от задних долей отходят первые усики. Соединительные ткани пищевода покрыты ганглиозными клетками, и некоторые из них образуют ганглий второй антенны, нерв к этому придатку, выходящий из соединительной ткани сразу за мозгом. Заднеротовые нервные тяжи широко разделены, каждый из них расширяется в ганглий напротив каждого придатка, два ганглия соединены двумя поперечными спайками. Ганглии трех головных челюстей, столь часто сросшихся у высших ракообразных, здесь совершенно различимы. С каждым грудным узлом тесно связана замечательная одноклеточная железа, открывающаяся наружу около средней вентральной линии; возможно, что эти клетки можно правильно сравнить с личиночными нефридиями четвероногих,^[21] но никаких доказательств в поддержку такого сравнения пока приведено не было.

Позади половых сегментов, где нет конечностей, нервные тяжи отходят назад, не расширяясь в сегментарные ганглии, за исключением двух передних брюшных сегментов, где наблюдаются небольшие ганглиозные расширения. У *Apodidae*, с другой стороны, те сегменты, которые несут более одной пары придатков, имеют столько же пар ганглиев, соединенных поперечными спайками, сколько у них конечностей.

Стоматогастральная нервная система существует в *Arus*, где по нерву отходят с каждой стороны от первой послеротовой спайки и проходят вперед, чтобы присоединиться к своему собрату с противоположной стороны на передней стенке пищевода. От образованной таким образом петли к стенке пищеварительного канала отходят более крупный срединный и ряд более мелких боковых нервов. Второй нерв, ведущий к пищеводу, отходит от нижнечелюстного узла с каждой стороны.

Репродуктивные органы. У *хироцефалов* яичники (рис. 2, *Ov*) представляют собой полые эпителиальные трубки, лежащие по одной с каждой стороны пищеварительного канала и простирающиеся от шестого брюшного сегмента вперед до уровня генитального отверстия; в этом месте два яичника соединены протоками, которые резко изгибаются вниз и открываются в единственную матку, заключенную в выступающем яйцеводном мешочке и выходящую наружу на вершине этого органа. Короткие дивертикулы стенок матки принимают протоки групп одноклеточных желез, тела которых содержат своеобразный непрозрачный секрет, который, как говорят, образует яичную скорлупу. У *Apodidae* яичники схожи по структуре, но они намного крупнее и разветвляются сложным образом, в то время как каждый яичник открывается наружу независимо от другого в одиннадцатом постцефалическом сегменте; ничего похожего на срединную матку у *Branchipodidae* не образуется. Эпителий яичниковых труб пролиферирует, и образуются группы клеток; одна становится яйцеклеткой, другие представляют собой питательные клетки, подобные тем, которые будут более полно описаны у *кладоцер*.

У *Chirocephalus* яички представляют собой трубки, сходные по форме и положению с яичниками, каждая из которых спереди сообщается с коротким семявыносящим протоком, который расширяется в семенной пузырь на пути к выворачиваемому половому члену; по существу, аналогичное расположение наблюдается у всех *Branchipodidae*, но у *Apodidae* и *Limnadiidae* пениса нет.

Все жаброногие являются двудомными,^[22] и многие из них являются партеногенетическими. Среди *Branchipodidae* *Artemia* - единственный известный

партеногенетический род, но партеногенез распространен у всех Apodidae, в то время как самцы нескольких видов *Limnadia* до сих пор неизвестны, хотя самки иногда встречаются чрезвычайно часто. У *артемии* поколения, в которых самцов примерно столько же, сколько самок, по-видимому, довольно быстро чередуются с другими, содержащими только партеногенетических самок; у *Ари* самцов редко бывает много, и они часто отсутствуют в течение длительных периодов времени; в течение пяти лет подряд фон Зибольду не удалось обнаружить самца в местности в Баварии, хотя он обследовал многие тысячи особей; около Бреслау он однажды обнаружил около 11 процентов самцов (114 из 1026), но в следующем году он обнаружил менее 1 процента; наибольший зарегистрированный процент самцов наблюдается у Лаббоком в 1863 году, когда он обнаружил 33 самца среди 72 особей, взятых близ Руана.

Яйца большинства родов могут противостоять длительным периодам высыхания, и действительно, для развития многих видов представляется необходимым, чтобы яйца были сначала высушены, а затем помещены в воду. Многие яйца (*например, Chirocephalus diaphanus* и *Branchipus stagnalis*) всплывают при помещении в воду после высушивания, причем развитие происходит на поверхности воды.

Среда обитания.—Все филоподы, за исключением *артемии*, обитают на стоячих мелководьях, особенно в таких прудах, которые образуются во время весенних дождей и пересыхают летом. В водоемах такого типа виды *Branchipus*, *Apus* и др. Быстро развиваются и производят большое количество яиц, которые после испарения воды остаются в высохшем иле на дне, где они остаются в состоянии покоя до нового сезона дождей. Грязь со дна таких временных водоемов часто содержит большое количество яиц, которые могут переноситься ветром, на лапах птиц и другими способами на значительные расстояния. Многие экзотические виды были известны европейским натуралистам благодаря их способности вылупляться, когда грязь, привезенная путешественниками домой, помещается в воду. Вода стоячих водоемов быстро растворяет определенное количество твердых веществ из почвы и часто поступает в растворенные твердые вещества через поверхностный сток с соседней земли; такие соли могут оставаться по мере испарения воды, так что вода, которая остается после испарения в течение некоторого времени, может быть очень ощутимо более плотной, чем та, в которой вылупились жаброногие; следовательно, эти существа должны быть способны переносить значительное повышение солености окружающих вод в течение своей жизни. Мой друг мистер У. У. Фишер указывает, что растения, присутствующие в таком пруду, часто выделяют карбонат извести, так что он может быть удален по мере испарения, но хлориды, вероятно, останутся в растворе; из анализов, которые мистер Фишер любезно сделал для меня, видно, что это произошло в маленьком аквариуме в моей лаборатории, в котором *Chirocephalus diaphanus* прожил четыре месяца. В апреле в этот аквариум в Оксфорде поместили грязь с высохшего дна пруда, в котором, как известно, содержатся яйца *хироцефала*, и добавили воды из-под крана. Оксфордская водопроводная вода содержит около 0,3 г солей на литр, хлор эквивалентен 0,023 гр. NaCl. Время от времени в течение мая и июня добавлялась вода, но в июле испарение продолжалось бесконтрольно. В конце июля воды было примерно вдвое меньше первоначального объема, поскольку *хироцефалус* все еще был активен; остаток содержал 0,96 г растворенных твердых веществ на литр, при этом хлор равнялся 0,19 гр. NaCl, так что процентное содержание хлоридов примерно в восемь раз превышало исходное процентное содержание, но общее количество твердого вещества в растворе превышало исходное в три с пятой раза, при этом карбонат извести осаждался в виде видимой пленки.

Некоторые виды *Branchipus* (например, *B. spinosus*, M. Edw.) и *Estheria* (*E. macgillivrayi*, Baird, *E. gubernator*, Klutzingen) встречаются в соляных бассейнах, но *артемия* процветает в водах, по сравнению с которыми соленость, переносимая любыми другими жаброногими, незначительна. На юге Европы *Artemia salina* может быть обнаружена стаями, как это было раньше в Дорсетшире, в неглубоких резервуарах для рассола, из которых промышленно готовят соль; Ратке цитирует анализ, показывающий, что в бассейне в Крыму содержалась живая *артемия*, когда содержание солей в растворе составляло 271 гр. на литр, а вода, как говорили, имела цвет и консистенцию пива.

Поведение животных в воде несколько отличается; при нормальном питании все виды плавают спиной вниз, как уже было сказано; жаброногие редко селятся на земле или на посторонних предметах, но аподиды иногда ползают по дну на своей брюшной поверхности, а *эстери* зарываются в ил.

Большее количество видов встречается в бассейнах в плоских, низменных регионах, и многие из них, по-видимому, особенно многочисленны вблизи моря; *Apus cancriformis*, однако, был обнаружен в Армении на высоте 10 000 футов над уровнем моря.

В колодцах и подземных водах обычно не водятся филлоподы; но из пещер Карниолы были описаны виды *Branchipus* и один из *Limnetis*, оба слепые.

Одна из многих загадок, представляемых этими существами, заключается в том, что они беспорядочно расселены по регионам, в которых обитают; единственный небольшой пруд диаметром несколько ярдов или меньше может быть единственным местом на многие мили в радиусе, где можно встретить данный вид; однако в этом пруду он может регулярно появляться сезон за сезоном в течение некоторого времени, а затем внезапно исчезнуть.

Географически филлоподы космополитичны, представители всех семейств и некоторых родов (например, *Streptocephalus*, *Lepidurus*, *Estheria*) встречаются во всех крупных зоологических регионах, хотя несколько aberrantных родов имеют ограниченный ареал, таким образом, *полиартемия* известна только из северной Палеарктики и Неарктики, *Thamnocephalus* - только из Центральной части Соединенных Штатов. Род *Artemia* в настоящее время неизвестен в Австралии.^[24] Единственными зарегистрированными британскими видами являются *Chirocephalus diaphanus*, *Artemia salina* и *Apus cancriformis*,^[24] но другие континентальные острова, например Вест-Индская группа, снабжены лучше. Распространение этого вида известно очень несовершенно, но в целом в каждом главном зоологическом регионе, по-видимому, есть свои особенные виды, которые не выходят за его границы. *Branchinecta paludosa* и *Lepidurus glacialis* являются приполярными, оба встречаются в Норвегии, Лапландии, Гренландии и в Арктической Северной Америке; но за этими исключениями палеарктические и неарктические виды, по-видимому, отличаются друг от друга. Европейский вид *Apus cancriformis* встречается в Алжире, но отношения между видами Северной Африки в целом и видами Южной Европы, с одной стороны, или Центральной и Южной Африки, с другой, еще предстоит выяснить.

Мягкотелые Branchipodidae неизвестны в ископаемом состоянии;^[25] an *Apus*, closely related to the modern *A. cancriformis*, has been found in the Trias, but the most numerous remains have been left, as might be expected, by the hard-shelled Limnadiidae; carapaces, closely resembling those of the modern *Estheria*, известны в слоях всех возрастов, начиная с девонского периода и до недавнего времени; в нескольких случаях эти панцири связаны с окаменелостями, по-видимому, морского типа. Ни один из ископаемых видов не отличается по каким-либо важным признакам от ныне живущих, так что филлоподы существовали практически в своем нынешнем виде чрезвычайно длительный период; этот факт и свидетельства того, что виды существующих родов когда-то были морскими,

объясняют широкое распространение животных, в настоящее время ограниченных удивительно ограниченным диапазоном условий окружающей среды.

Краткое описание персонажей Родов.

Подотряд Филлоподы.—Жаброногие с удлинённым телом, снабженным по меньшей мере десятью парами заднегрудных конечностей, сердцем, проходящим через четыре или более грудных сегмента, и имеющим по меньшей мере четыре пары остий.

Семейство 1. Branchipodidae.^[261]—Панцирь рудиментарный, глаза на стебельках; вторые усики плоские и несращенные у самок, сочлененные и цепкие у самцов; генеративное отверстие у самок одиночное; тельсон не сжат с боков, несет две уплощенные доли или вообще не имеет. Сердце, проходящее через грудную клетку и большую часть брюшной полости.

А. Одиннадцать пар предгенитальных подвижных конечностей.

а. брюшко из шести хорошо сформированных сегментов и тельсона; анальные доли хорошо сформированы, их края сетчатые.

Branchinecta, Веррилла—Вторые усики ♂ без боковых отростков; яйцевидный отросток ♀ удлинённый. *B. paludosa*, O. F. Müll.—Приполярный.

Branchiopodopsis, G. O. Sars^[262]—Вторые усики у ♂ как у *Branchinecta*; овисак у ♀ короткий. *Б. ходжсоны*, G. O. Sars— мыс Доброй Надежды.

Жаберник, Шеффер—Вторые усики ♂ с простым внутренним нитевидным придатком. *B. stagnalis*, Linn.—Центральная Европа.

Streptocephalus, Baird—Вторые усики ♂ 3-члениковые, последняя суставная щель; наружный нитевидный придаток. *S. torvicornis*, Вагн., Польша.

Хироцефалус, Превост—Вторые усики ♂ 3-суставчатые, с членистым внутренним придатком, несущим вторичные отростки, четыре цилиндрических и один пластинчатый. *C. diaphanus*, Превост (рис. 2, стр. 20).—Великобритания, Центральная Европа.

б. брюшных сегментов пять или меньше и тельсон. Анальные доли маленькие или 0, редко или совсем не усажены.

Артемия, личинка—Вторые усики ♂ без нитевидного придатка, 2-суставчатые, второй сустав пластинчатый. *A. salina*, Linn.—Бассейны рассолов Палеарктического региона.

с. Задние брюшные сегменты соединены с тельсоном, образуя плавник; анальные доли отсутствуют.

Тамноцефал, голова Паккарда с разветвленным срединным отростком неизвестной природы. Единственный вид *T. platyurus*, Паккард—Канзас, США

В. Девятнадцать пар предгенитальных подвижных конечностей.

Полиартемия, по Фишеру— Вторые усики ♂ щитковидные; овисак ♀ очень короткий. Единственный вид *P. forcipata*, рыба.

Семейство 2. Apodidae.^[281]—Панцирь, хорошо развитый в виде вдавленного щита, покрывающего по меньшей мере половину тела. Глаза сидячие, прикрытые; у самцов нет обхватывающих органов; анальные доли длинные, с сочлененными усиками.

Apus, Скопление не образуется кзади над анусом; концы первой грудной конечности очень длинные. *A. cancriformis*, Schaeffer—Великобритания, Европа, Алжир, Тунис. *A. australiensis*, Центральная Австралия.

Lepidurus, Лич—Тельсон отращивается назад, образуя пластинку над анусом; эндиты первой грудной конечности короткие. *L. productus*, Босфор.—Центральная Европа. *L. viridis*, Южная Австралия, Новая Зеландия, *L. patagonicus*, Берг, Аргентина.

Семейство 3. Limnadiidae. Тело сжато; панцирь в виде двустворчатой раковины, две половины которой способны сводиться при помощи сильной поперечной мышцы; вторые усики двустворчатые, одинаковые у обоих полов; у самцов первая или первая и вторая грудные конечности цепкие; тельсон сжат с боков.

А. У самца цепкие только первые грудные конечности; панцирь сфероидальный, без линий роста; голова не входит в панцирную камеру.

Limnetis, Lovén—Сложные сросшиеся глаза; анальные шипы отсутствуют; подвижные конечности 10-12. *L. brachyura*, O. F. Müll (рис. 3, стр. 21). —Норвегия, Центральная Европа.

В. Первые и вторые грудные конечности у самцов цепкие; панцирь отчетливо двустворчатый, окружающий голову, с концентрическими линиями роста вокруг более или менее выступающего макушки.

Эулимнадия, панцирь Паккарда узкояйцевидный, с несколькими (4-5) линиями роста. *E. mauritani*, Герен—Маврикий. *Э. тексана*, паккард—Техас, канзас.

Limnadia, Броннярт—Панцирь широкояйцевидной формы, с многочисленными линиями роста, без отчетливых косточек; *L. lenticularis*, Linn.—Северная и Центральная Европа.

Estheria, Rüppell—Панцирь с хорошо выраженными косточками и многочисленными линиями роста, овальной формы; *E. tetraceros*, Крынеки - Центральная Европа.

Ленместерия,^[90] G. O. Sars —Панцирь сжатый, продолговатый. Рострум с подвижным позвоночником; грудные конечности с дополнительным выступом на экзоподите. *L. siliqua*, G. O. Sars—Кейптаун.

Циклестерия,^[90] Г. О. Сарс. *С. хислони*, Бэрд—Квинсленд, Индия, Восточная Африка, Бразилия.

Подотряд 2. Кладоцеры.

Кладоцеры - короткотелые жаброногие, имеющие не более шести пар грудных конечностей. Вторые усики являются важными органами передвижения и почти всегда двухгранные; первые усики маленькие, по крайней мере, у самок; вторые верхние челюсти отсутствуют у взрослых особей. Панцирь может расширяться назад так, чтобы охватывать всю заднеголовную часть тела, или может быть уменьшен до небольшого спинного выводкового мешка, оставляя тело непокрытым.

Кладоцеры, или “водяные блохи”, никогда не бывают больших размеров; *Leptodora hyalina*, самая крупная, имеет всего около 15 мм в длину, в то время как многие рысьи не превышают 0.1 или 0.2 мм. по длине.

У всех кладоцер **голова** загнута книзу, так что морфологически передние части, такие как средний глаз и первые усики, расположены вентрально к сложным глазам и вторым усикам или даже позади них (ср. рис. 10).

Сложные боковые глаза срастаются в ранний период эмбриональной жизни, так что у взрослой особи они образуют единую срединную массу, поверх которой растет складка эктодермы, образующая камеру над глазом, подобную той, что встречается у *Limnadiidae*, за исключением того, что она полностью закрыта. Сросшиеся глаза обычно большие и бросаются в глаза; у некоторых глубоководных форм элементы сетчатки дорсальной части больше, чем элементы вентральной (например, у *битотрефов*, рис. 13). У одного или двух видов, обитающих на очень больших глубинах или в пещерах, глаза вообще отсутствуют.

Придатки головы довольно однородны, наиболее изменчивыми являются первые усики. У самок многих родов первые усики короткие и неподвижные, состоящие из одного сустава, с концевым пучком чувствительных волосков и часто с длинными боковыми волосками, как у *Simocephalus* (рис. 9, 10), у *дафний* и др. У самки *Moina* (рис. 16) они подвижны, как у *Ceriodaphnia* и некоторых других; у *Bosmina* (рис. 22) и многих *Lyncodaphniidae* они удлинённые и неидеально разделены на суставы кольцами шипов, в то время как у *Macrothrix* они представляют собой уплощенные пластинки. У самцов первые усики удлинённые и подвижные (ср. рис. 11, 19).

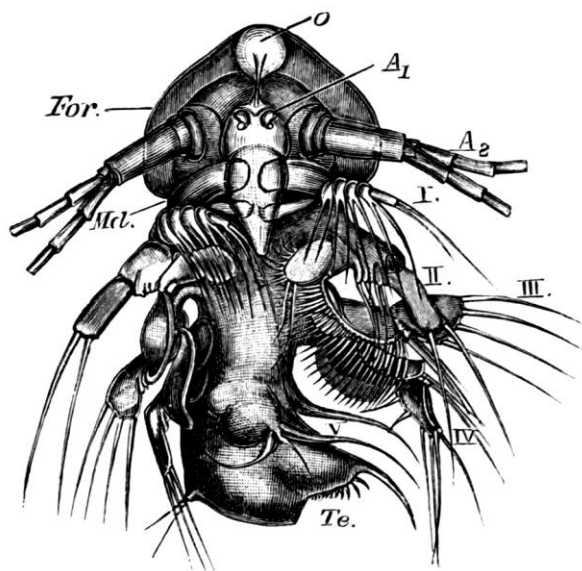


Рис. 9.—*Simocephalus vetulus*, самка. Вид снизу, без панциря; a_1 , a_2 , первой и второй антенны; $дл.$, головы; $д. м. н.$, нижней челюсти; $те$, тельсон; I по IV, первая-четвертого грудных придатков.

Вторые усики, главные органы передвижения, двустворчатые у всех родов, за исключением *голопедиума*; количество суставов в каждой ветви и количество длинных перистых волосков, которыми они покрыты, удивительно постоянны во всех сериях родов и поэтому полезны для целей классификации. Существа гребут сами быстрыми взмахами этих придатков, движения медленные и нерегулярные у более округлых форм, таких как *Simocephalus* или *Daphnia*, быстрые и четко направленные у таких вытянутых озерных форм, как *Bythotrephes* или *Leptodora*.

На нижних челюстях нет щупика; первая верхняя челюсть очень маленькая, а вторая отсутствует (рис. 9).

The **Панцирь** очень сильно различается. У большинства родов (у *CALYPTOMERA* из *Sars*) это большая, выступающая назад кожная складка,

загнутая вниз по бокам так, что образуется двустворчатая раковина, охватывающая всю постцефалическую часть тела, как у *Simocephalus* (рис. 10). Яйца откладываются в пространство между панцирем и спинной частью грудной клетки, причем как панцирь, так и сама грудная клетка часто модифицируются для их защиты и питания. У некоторых форм, у ГИМНОМЕРЫ *Sars*, панцирь служит только выводковым мешком, который раздувается при откладке яиц, но сворачивается в незаметный отросток на затылке, когда он пуст (например, у *лептороды*, рис. 24, у *Bythotrephes*, рис. 13). У калиптомеры поверхность панциря часто снабжена рядом гребней, которые могут быть параллельными, редко разветвляющимися, как у *Simocephalus*; или двумя рядами, которые пересекаются почти под прямым углом, как у *дафнии*; или расположены так, что образуют шестиугольный узор, как у *цериодафнии*. У некоторых форм вся поверхность неровно покрыта шипами или чешуйками. Задний край панциря часто переходит в

срединный спинной отросток (*Дафния*, рис. [19](#)) или, реже, в два отростка, по одному в каждом вентролатеральном углу (*Лопаточная кость*, рис. [20](#)).

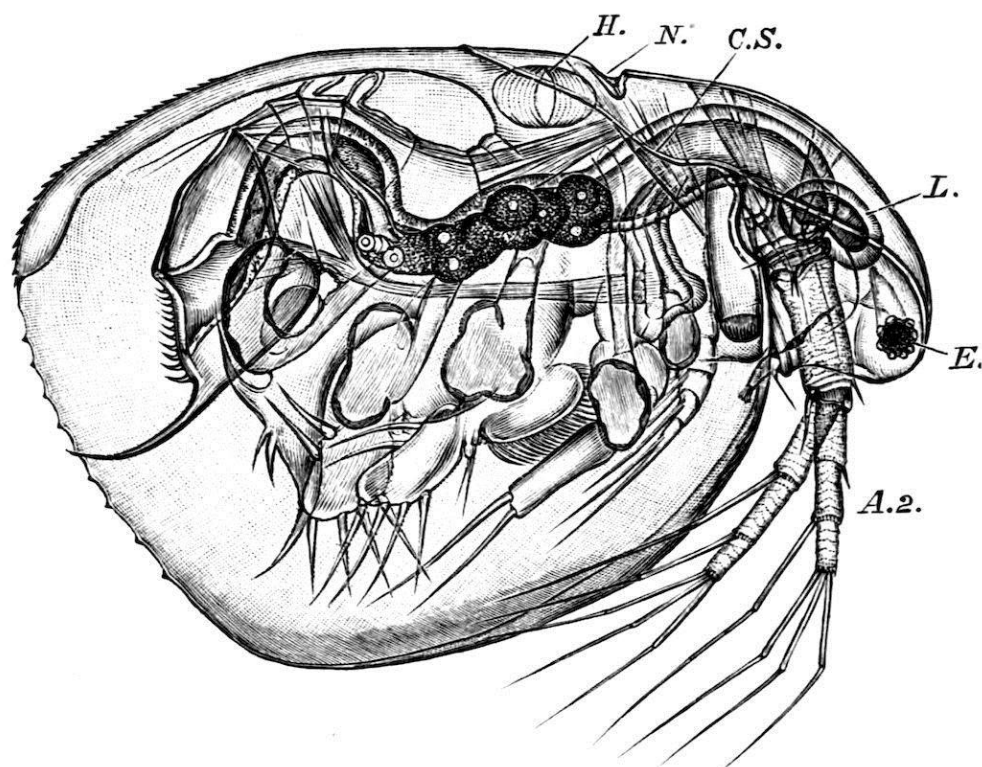


Рис. 10.—*Simocephalus vetulus*, × 30. Вид самки сбоку, показывающий расположение основных органов. А.2, Вторая антенна; C.S, шов шейки матки; E, сросшиеся фасеточные глаза; H, сердце; L, направленная вперед слепая кишка желудка; N, спинной орган.

Кутикула панциря часто отделена от кутикулы головы шейным швом, как у *Simocephalus* (рис. 10, C.S.), а вблизи демаркационной линии у многих форм имеются участки железистой эктодермы, которые, по-видимому, гомологичны дорсальным адгезивным органам Limnadiidae. Наиболее распространенным заболеванием является срединная спинная ямка (рис. 10, N.), с помощью которой животное может прикрепляться к посторонним предметам. Определенные формы могут оставаться в течение длительных периодов времени прикрепленными спинным органом к растениям или к стенкам аквариума, единственным движением является медленная вибрация ног, благодаря которой вокруг них создается поток воды, достаточно быстрый для дыхательных целей.^[4] У *Sida crystallina* (рис. 11) спинной орган представлен тремя структурами; спереди находится срединное приподнятое пятно (N.m) столбчатой эктодермы, содержащее конкременты, подобные описанным у Branchipodidae, а позади него находится пара чашевидных органов (N.e) с приподнятыми краями.

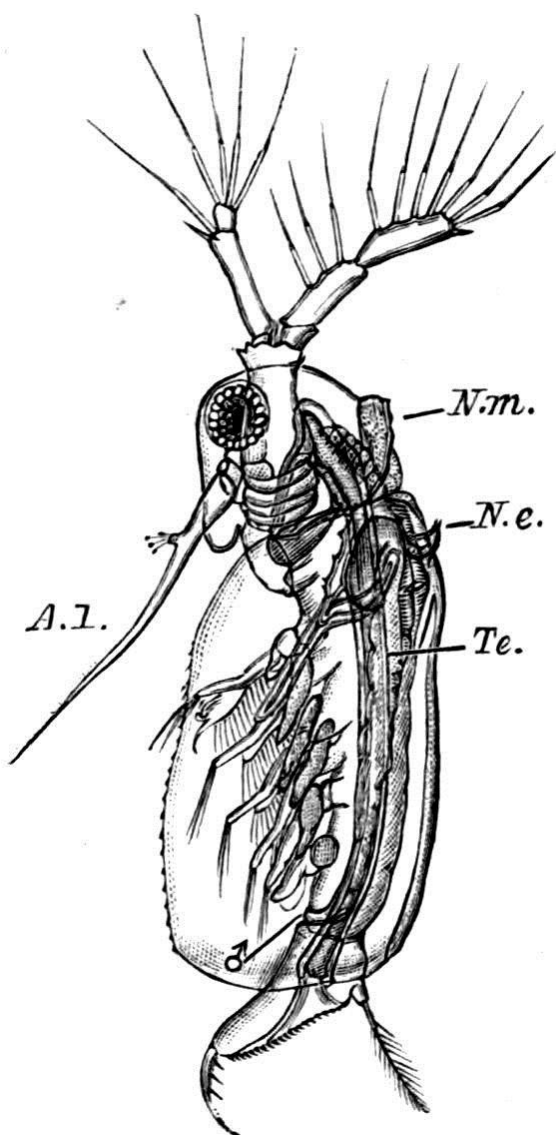


Рис. 11.—*Sida crystallina*, самец, $\times 27$. Oxford. A.1, удлинённая первая антенна; N.e, парный элемент спинного органа; N.m, срединный элемент спинного органа; Te, семенники; ♂, открытие семявыносящего протока.

рудиментарным эпиподитом (рис. 12, A), вторая конечность больше похожа на третью, но с более выраженным гнатообразным основанием и более узким экзоподитом (Б), в то время как конечности пятой пары имеют гнатообразное основание и экзоподит нитчатый (D).

У Sididae есть шесть пар грудных конечностей, которые почти одинаковы у самок; у Bosminidae их шесть пар, первые две модифицированы для хватания, последняя значительно редуцирована.

Кожная складка, образующая панцирь, содержит кольца единственной пары почек и является важным органом дыхания, частично из-за большого размера содержащихся в ней кровеносных сосудов, а частично из-за присутствия красных, синих или коричневых дыхательных пигментов в самой ткани кожи.

У большинства кладоцер кутикула панциря сбрасывается при каждом надрезе, как и у других частей тела; но у *Iliocryptus* и некоторых других она остается после каждой линьки, придавая панцирю вид “линий роста”, подобных тем, что наблюдаются у многих Limnadiidae.

Сегментация **тела** позади головы неясна, но в целом мы можем распознать (1) грудную клетку, состоящую из такого количества сегментов, сколько пар конечностей; (2) брюшко из трех сегментов; и (3) тельсон.

Грудные конечности Calyptomera уплощены и напоминают конечности Phyllopora; как тип мы можем рассмотреть третью грудную конечность *Simocephalus* (рис. 12, В), у которой ось имеет большое сетчатое гнатообразное основание (Gn) на внутреннем краю, за которым следуют два маленьких эндита; конечный отросток, или экзоподит (Ex), представляет собой большую уплощенную пластинку с шестью длинными перистыми волосками по краю. На внешнем краю оси находится прицветник (Br) и эпиподит.

У *Simocephalus*, как и у других Daphniidae, есть пять пар грудных конечностей, из которых третья и четвертая похожи друг на друга; у самки каждая конечность первой пары состоит из суставчатой оси с сильными острыми волосками по внутренней границе и

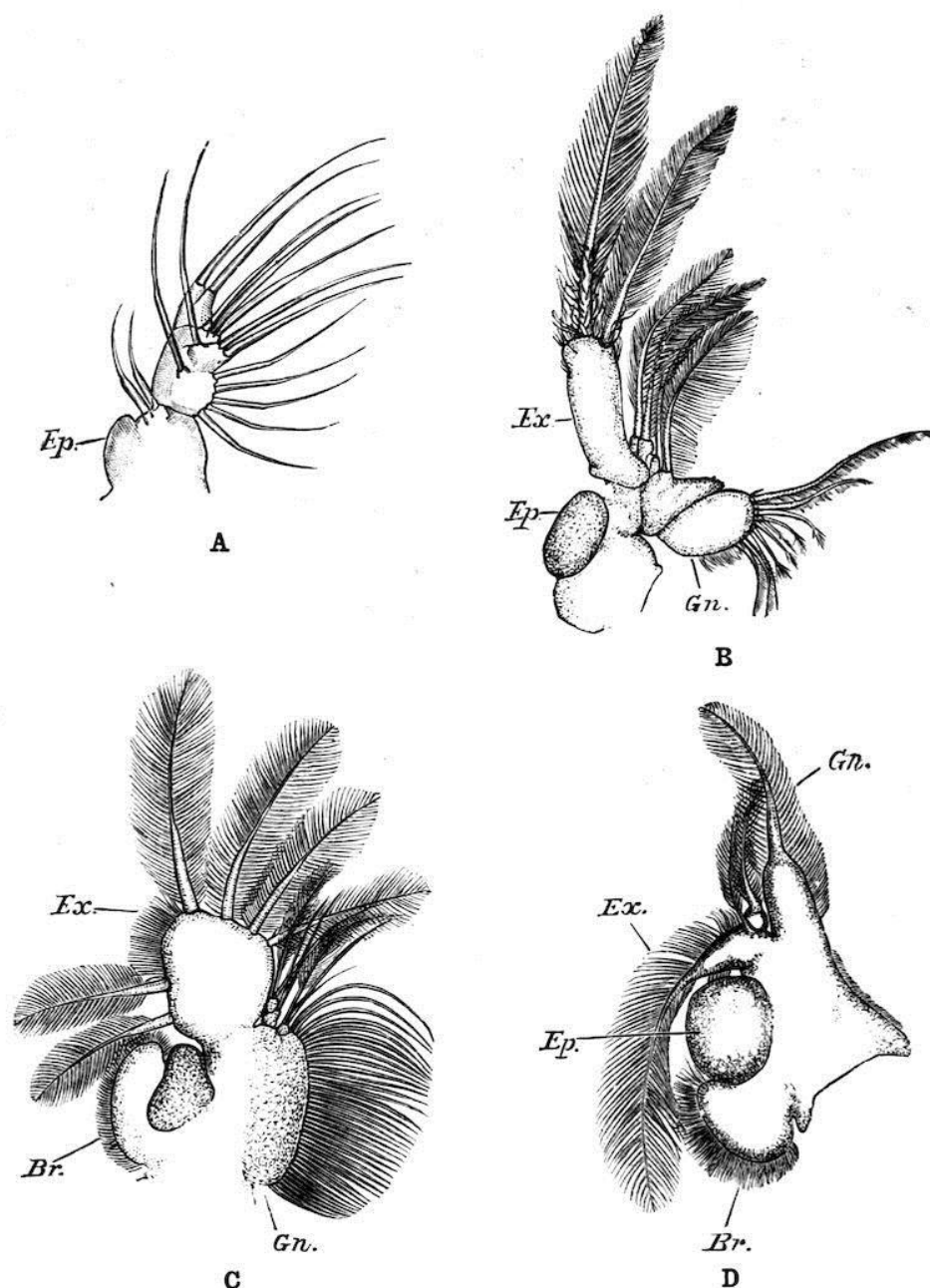


Рис. 12.— Грудные конечности самки *Simocephalus vetulus*. А - первый; В- второй; С- третий; D- пятый. Br- прицветник; Ep - эпиподит; Ex - экзоподит; Gn- гнатобаза.

У самцов первая грудная конечность обычно снабжена длинным чувствительным отростком и сжимаемым крючком (рис. 11, 19).

У гимномеры конечности представляют собой цилиндрические сочлененные стержни, с гнатообразным основанием на внутренней стороне у Polyphemidae, но не у *Leptodora*. Их количество варьируется от четырех до шести пар.

Брюшко не имеет придатков. Тельсон сжат в калиптомере и образуется в виде двух уплощенных пластинок, по одной с каждой стороны анального отверстия. Направленные назад края этих пластин обычно зазубрены, а нижний угол каждой из них образует изогнутый выступ, на котором расположены вторичные зубы. Количество и расположение этих зубов, хотя и часто чрезвычайно различаются у одного и того же вида, широко используются в качестве специфических признаков. Над анусом на тельсоне обычно растут два длинных перистых волоска, которые направлены назад.

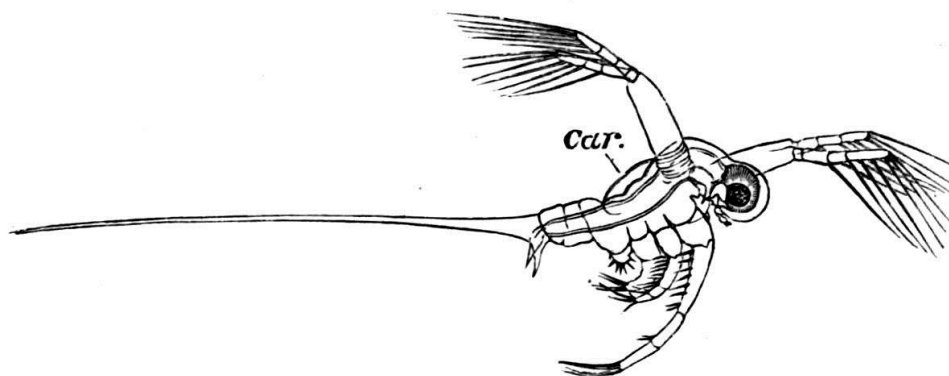


Рис. 13.—*Bythotrephes cederstroemii*, самка, $\times 20$, Северный Уэльс, из образца, найденного А. Д. Дарбиширем. Машина, панцирь.

У гимномеры тельсон не сжат с двух сторон и может образовывать длинный отросток, расположенный дорсально к заднему проходу (например, *Bythotrephes*, рис. 13).

The **Пищеварительный канал** устроен чрезвычайно просто. Нижняя губа большая и образует камеру над ртом, в которую конечности загоняют пищу, как у филлопод, когда животное плавает или лежит на спине. Пищевод проходит вертикально, соединяясь с небольшим желудком, который резко изгибается назад и постепенно переходит в кишечник. В последнем сегменте брюшной полости кишечник соединяется с короткой тонкостенной прямой кишкой, снабженной радиальными мышцами, с помощью которых его можно расширять. Расширение прямой кишки приводит к вдыханию воды через задний проход, который, возможно, может служить средством дыхания. У *Daphniidae* и *Bosminidae* есть две направленные вперед пищеварительные железы, которые открываются в желудок, а у *Eurycercus* есть большая слепая кишка на стыке прямой кишки с кишечником. Кишечник обычно прямой, но у *Lynceidae* и некоторых *Lyncodaphniidae* он свернут (например, у *Peracantha*, рис. 14).

У *лептодоры* пищеварительный канал вообще замечательный; пищевод представляет собой длинную и очень узкую трубку, которая проходит сзади по всей длине грудной клетки и соединяется со средней кишкой в третьем брюшном сегменте. Средняя часть кишки не подразделяется на желудок и кишечник; у нее нет никаких дивертикулов, и она проходит прямо назад, чтобы присоединиться к короткой прямой кишке немного впереди заднего прохода.

The **Сердце** всегда короткое и никогда не имеет более одной пары боковых отверстий; оно самое длинное у сидячих моллюсков, которые демонстрируют некоторое приближение к филлоподам в этом, например, в небольшой степени различия между их передними и задними грудными конечностями. Перикард расположен в одном или двух передних грудных сегментах, дорсально от кишечника. От сердца кровь течет вперед к спинной части головы и возвращается назад по трем основным каналам, по одному с каждой стороны панциря, в то время как третий стекает вниз по телу, под пищеварительным каналом, чтобы расшириться в большой синус вокруг прямой кишки. Этот

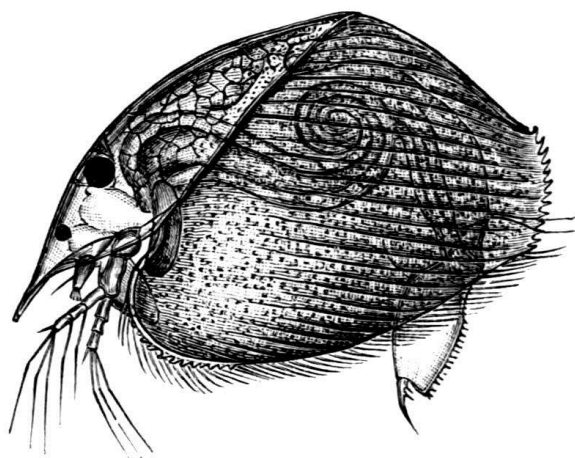


Рис. 14.—*Peracantha truncata*, самка, $\times 100$. Оксфорд.

вентральный кровеносный канал дает ответвление к каждой конечности, которое образует значительное расширение в эпиподите, кровь из конечности возвращается в перикард через боковой синус. От прямой кишки большая пазуха тянется вперед к перикарду вдоль дорсальной стенки тела. Кровь, поступающая в каждую половину панциря, собирается в срединный сосуд и возвращается через него в перикард.

Те промежутки между внутренними органами, которые не заполнены кровью, заняты своеобразной соединительной тканью, состоящей из округлых или многогранных клеток, заполненных каплями жирового вещества, которое часто ярко окрашено.

The **Репродуктивные органы** интересны из-за специфических явлений, связанных с питанием двух видов яйцеклеток. Яичники или семенники представляют собой эпителиальные мешочки, по одному на каждой стороне тела, каждый из которых имеет проток, выходящий наружу за последней грудной конечностью. У самки отверстие дорсальное (рис. 10), у самца оно вентральное (рис. 11). Внешнее отверстие обычно простое; но у самцов иногда имеется похожий на пенис отросток, на котором открывается семявыносящий проток (*дафнелла*).

Яйца бывают двух видов: так называемые “летние яйца” с относительно небольшим количеством желтка, которые быстро развиваются без оплодотворения, и так называемые “зимние яйца”, содержащие много желтка, которые требуют оплодотворения и затем развиваются медленно.

На одном конце яичника, обычно ближайшем к яйцеводу, находится масса протоплазмы, содержащая активно делящиеся ядра; это гермарий (рис. 15, А, Б, В). В результате пролиферации в зародыше зародышевые массы выбрасываются в полость яичника; каждая такая масса содержит четыре ядра, и вскоре ее протоплазма делится на четыре части, по одной вокруг каждого ядра, так что образуются четыре клетки. В более простых яичниках, таких как у *лептодоры* (рис. 15, А), эти наборы из четырех клеток расположены линейным рядом внутри трубки из эпителия яичников; в других случаях, как у *дафний*, расположение более неправильное. При нормальном развитии партеногенетических яйцеклеток одна клетка из каждой группы из четырех становится яйцеклеткой, остальные три питают ее желтком и затем погибают. Вейсманн^[34] показал, что яйцеклетка всегда формируется из третьей клетки каждого набора, считая от зародышевого конца, так что в яичнике *лептодоры*, изображенной на рис. 15, А, яйцеклетка будет формироваться из клеток, помеченных как E₁, E₂, E₃. В определенные моменты одна или две группы зародышевых клеток не могут произвести яйцеклетки; эпителиальная стенка яичника утолщается вокруг этих клеток, так что они становятся не полностью отделенными от остальных в так называемой “питательной камере” (рис. 15, Б, Н.В.). Зародышевые клетки, заключенные в питательной камере, дегенерируют и в конечном итоге поглощаются эпителием яичника. Значение этих питательных камер неизвестно.

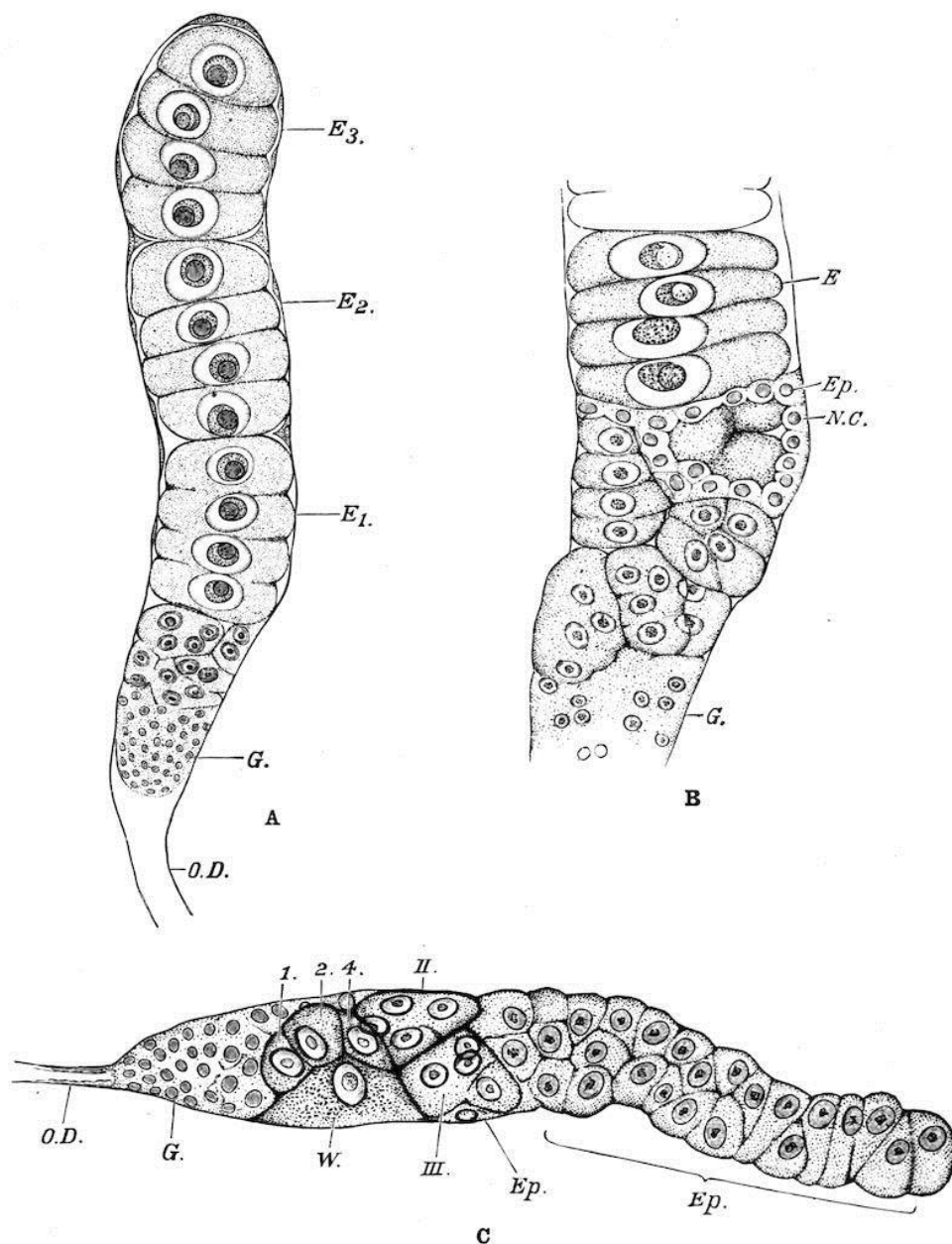


Рис. 15.—А, яичник партеногенетической *leptodora hyalina*; В, основание другого яичника того же вида, показывающее так называемую “питательную камеру”; С, яичник самки *дафнии*, показывающий формирование зимнего яйца. *E*, *E*₁–*E*₃, партеногенетическая яйцеклетка; *Ep.*, эпителий яичников; *G*, гермарий; *N.C.*, питательная камера; *O.D.*, яйцевод; *W*, зимняя яйцеклетка; 1, 2, 4, три другие клетки той же группы; II, III, две другие группы зародышевых клеток.

Производство зимнего яйца - более сложный процесс. Эпителий яичниковой трубы набухает, так что просвет почти стирается, и несколько наборов из четырех зародышевых клеток выходят из зародышевого канала и располагаются среди набухших эпителиальных клеток. Все эти группы зародышевых клеток, кроме одной, распадаются и поглощаются эпителием яичников, при этом одна клетка из оставшейся группы увеличивается, образуя зимнюю яйцеклетку, питаемую во время своего роста не только тремя клетками своей собственной группы, но и эпителиальными клетками яичниковой трубы, которые поглотили зародышевые клетки других групп. Завязь никогда не содержит более одной зимней яйцеклетки одновременно, количество зародышевых клеток, которые поглощаются во время ее формирования, различно у разных видов; у *дафнии*, изображенной на рис. 15, С, образовалось три группы зародышевых клеток, из

которых две (II, III) погибли, в то время как клетка W из оставшейся группы разовьется в яйцеклетку; у *Мойны* Вайсман обнаруживает, что до образования яйцеклетки в яичник может быть выброшено до дюжины групп клеток. зимняя яйцеклетка, так что только одна из сорока восьми зародышевых клеток выживает как яйцеклетка.

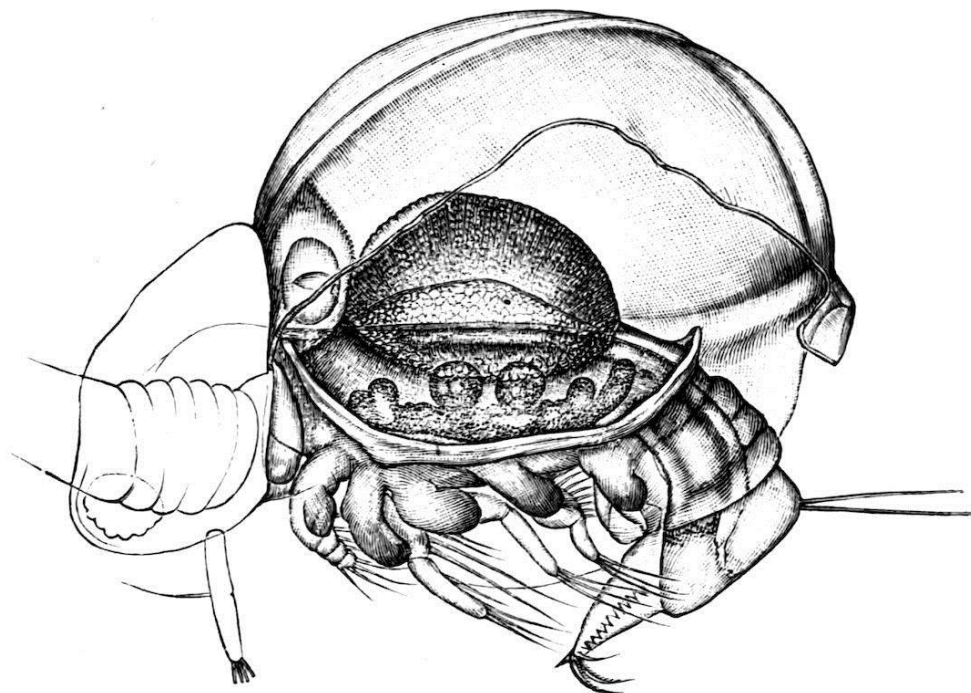


Рис. 16.—Эскиз партеногенетической *Moina rectirostris*, $\times 45$, выводковый мешок опорожнен и удалена боковая часть панциря, показаны купол утолщенного эпителия на грудной клетке, с помощью которого питательный материал попадает в выводковый мешок, и гребень, который в естественном состоянии прилегает к панцирю так, что закрывает выводковый мешок.

Летние яйца всегда откладываются до тех пор, пока из них не вылупится партеногенетическая самка, которая их производит. Выводковый мешок - это пространство между спинной стенкой грудной клетки и панцирем. Это пространство всегда более или менее идеально закрыто с боков за счет давления панциря на тело, а сзади за счет сосудистых отростков из брюшных сегментов (рис. 10, 16 и др.). Наличие большого кровеносного синуса под спинной стенкой грудной клетки и по средней линии панциря предполагает возможность того, что некоторые особые питательные вещества могут переходить из тела родительницы в выводковую камеру, а у некоторых видов грудная эктодерма специально модифицирована как плацента. У *мойны* (рис. 16)

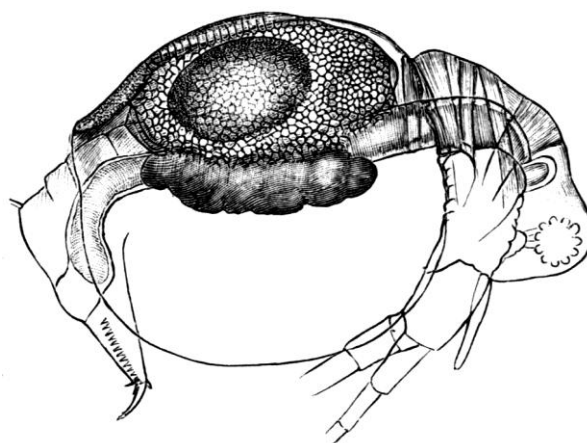


Рис. 17.—*Moina rectirostris*, ♀, $\times 40$, показано утолщение панциря с эфиппальной стороны, предшествующее откладке зимнего яйца.

дорсальная стенка грудной клетки образует купол, покрытый столбчатой эктодермой, которая содержит расширение дорсального кровеносного синуса; и в этой форме было показано, что жидкость в выводковом мешочке содержит растворенные протеиды. С устройством для снабжения выводковой сумки пищей связано специальное устройство для ее закрытия в виде выступающего гребня, который выступает со спины и боковых сторон грудной клетки и входит в углубление панциря.

Несколько похожий питательный аппарат существует у *Polyphemidae*, где края маленького панциря срастаются с грудной клеткой, так что выводковая сумка полностью закрыта, и детеныши могут сбежать только тогда, когда родительница отбрасывает кутикулу. У некоторых родов этого семейства (например, у *Эвадны*) детеныши остаются в родительской выводковой сумке до тех пор, пока сами не достигают зрелости, так что, когда их выпускают на свободу, они могут уже вынашивать партеногенетические эмбрионы в своих собственных выводковых сумках.

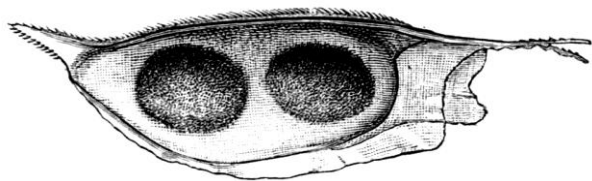


Рис. 18.— Недавно отлитый эфиппий дафнии, содержащий два зимних яйца.

Зимние яйца оплодотворяются в той же части панциря самки, в которой развиваются партеногенетические яйца, но после оплодотворения они отделяются от тела матери либо с защитной оболочкой, образованной из кутикулы панциря, либо без нее. Яйца сиды окружены тонким слоем липкого вещества и, будучи выброшенными из материнского

панциря, прилипают к посторонним предметам, таким как водяные водоросли; у *полифема* они покрыты толстой студенистой оболочкой; у *лептодоры* и *Bythotrephes* яйцо выделяет двухслойную хитиновую оболочку. У этих форм кутикула родительницы не используется в качестве защиты на зиму-откладывает яйца, хотя обычно, если не всегда, она сбрасывается при откладке яиц. У линьковых кутикула линяет таким образом, что зимние яйца остаются в ней, по крайней мере, на некоторое время; кутикула иногда видоизменяется перед тем, как ее сбросить; так, у *Camptocercus macrurus* кутикула панциря в области выводковой сумки становится утолщенной и окрашивается в темный цвет, образуя вокруг яиц довольно прочную оболочку. Модификация кутикулы вокруг выводковой сумки гораздо более выражена у *Daphniidae*, где это приводит к образованию седловидной кутикулярной коробочки, "эфиппия", в которую заключены зимние яйца. Созревание зимней яйцеклетки в завязи дафнии сопровождается значительным утолщением кутикулы панциря (ср. рис. 18), так что на месте выводковой сумки образуется прочный футляр. Зимние яйца откладываются между двумя клапанами этого футляра, и вскоре после этого родительница линяет. Яйцеклетки удерживаются внутри эфиппия, от которого отламывается остальная часть кутикулы (рис. 18). После отделения эфиппия, содержащий одно яйцо (*Moina rectirostris*) или обычно два (*дафния* и др.), либо опускается на дно, как у *Мойны*, либо всплывает.

Зимние яйца обычно проходят раннюю стадию сегментации в течение короткого времени после откладывания, но после этого наступает более длительный или более короткий период покоя, в течение которого яйца можно высушить или заморозить без повреждений. Стенки и дно высохшего пруда часто зарастают эфиппиями, содержащими зимнюю икру, которая быстро развивается при замене ее в воде; а стадию покоя зимней икры, произведенной в аквариумах, часто можно существенно сократить, высушив содержащие ее эфиппии, хотя такое высушивание, по-видимому, не является необходимым для развития. При нормальных условиях большое количество зимующих яиц остается в состоянии покоя в течение всей зимы и вылупляется следующей весной.

Особь, развившаяся из зимней яйцеклетки, оплодотворенной половым путем, неизменно является партеногенетической самкой: признаки последующих поколений различаются в разных случаях.

У нескольких форм, из которых *мойна* является наиболее известной, партеногенетическая самка, полученная из зимнего яйца, может дать начало самцам, половозрелым самкам и партеногенетическим самкам, так что цикл форм, которые сменяют одно зимнее яйцо на другое, короткий. Половая самка производит одно или два зимних яйца, и если они оплодотворены, то заключаются в эфиппий и выбрасываются; однако, если созревшие яйца не оплодотворены, они атрофируются, и самка производит партеногенетические яйца, будучи с этого момента неспособной к образованию половых “зимних” яиц. Таким образом, случайное отсутствие самцов может привести к возникновению партеногенеза у всего второго поколения. Регулярное образование половых особей во втором поколении из зимнего яйца, по-видимому, зависит от целого ряда обстоятельств, которые еще не изучены. Мистер Г. Х. Гросвенор говорит мне, что *Мойна* из окрестностей Оксфорда может дать начало нескольким последовательным поколениям партеногенетических особей при выращивании в небольших аквариумах.

У большего числа дафниид партеногенетическая самка, произведенная из зимнего яйца, дает начало только партеногенетическим формам, и только после того, как было произведено полдюжины партеногенетических поколений, появляются несколько половых форм, смешанных с другими. Такие половые формы довольно распространены в апреле или мае в этой стране; они откладывают “зимние” яйца, а затем погибают, причем поколения, которые сменяют их в течение лета, являются полностью партеногенетическими. Поздней осенью снова появляются половые особи, дающие начало обильному урожаю зимних яиц, но многие партеногенетические самки все еще встречаются, и некоторые из них, по-видимому, живут и размножаются всю зиму.

У *сидов*, полипемид и лептодорид, а также у большинства линчеевых половые особи появляются только один раз в год, в то время как у нескольких форм, обитающих в великих озерах, половое состояние возникает настолько редко, что до сих пор неизвестно.

Вейсманн^[34] указал, что половые формы с их свойством производить яйца, которые могут переносить высушивание, чаще всего встречаются у таких видов, как *Мойна*, которые населяют небольшие водоемы, подверженные частому пересыханию, в то время как виды, которые производят половые формы только раз в год, все являются обитателями либо великих озер, которые никогда не пересыхают, либо моря. Было высказано много предположений относительно воздействия окружающей среды, которое индуцирует размножение половых особей, но ничего определенного по этому вопросу не известно.

Мы говорили, что даже в тех поколениях, которые содержат половых самцов и самок, всегда есть несколько партеногенетических особей; следовательно, в поведении *Daphniidae* ни в естественных условиях, ни при наблюдении в аквариумах нет ничего, что позволяло бы предположить, что существует какое-либо естественное или необходимое ограничение числа поколений, которые могут быть получены партеногенетическим путем.

Партеногенетические дафнии чрезвычайно чувствительны к изменениям в окружающей среде; небольшие изменения в характере и количестве растворенных в воде веществ часто сопровождаются изменениями длины заднего отдела позвоночника, формы и размера гребней на голове и других признаков, влияющих на внешний вид существ, так что определение вида часто представляет большие трудности. Примечательно, что зеленый свет, прошедший через листья водных растений, по-видимому, оказывает пагубное воздействие на некоторые виды. Уоррен показал, что *Daphnia magna* размножается медленнее при воздействии зеленого света, и что особи,

выращенные таким способом, более восприимчивы к травмам из-за присутствия небольшого количества соли (хлорида натрия) в воде, чем особи, подвергшиеся воздействию белого света.

Большинство кладоцер принадлежат к плавучей фауне пресных вод и морей; некоторые ведут прибрежный образ жизни, цепляясь за водоросли у берега, очень немногие обитают у дна на значительных глубинах, но большинство принадлежит к той плавучей фауне, которой Геккель дал название “планктон”. Ракообразные являются важным элементом планктона, как в пресных водах, так и в море, причем двумя большими группами, которые вносят в него наибольший вклад, являются кладоцеры и веслоногие ракообразные. По этой причине будет удобнее обсудить привычки и распространение отдельных кладоцер и веслоногих ракообразных вместе в главе, специально посвященной признакам пелагической фауны (ср. главу VII). Мы лишь добавим к настоящей главе таблицу семейств с указанием диагноза британских родов.

Краткое описание персонажей британских родов.¹⁹⁴¹

Триба I. CALYPTOMERA, Sars.— Заднеголовная часть тела, заключенная в свободную складку или панцирь.

A. Шесть пар грудных ног, первая пара не цепкая (ГРЕБЕНЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ).

Семейство 1. Sididae: вторые усики двустворчатые у обоих полов. *Sida*, Straus (рис. 11): вторая антенна с тремя суставами в спинной ветви, двумя в вентральной; рострум большой, зубов на тельсоне много. *Latona*, Straus: вторая антенна с двумя суставами в спинной ветви, тремя в вентральной, проксимальный сустав спинной ветви снабжен сетчатым отростком. *Дафнелла*, Бэрд: вторая антенна с суставами, как у *Латоны*, но без сетчатого отростка.

Семейство 2. Holopediidae: у самок вторые усики не двустворчатые; у самцов рудиментарная вторая ветвь. *Голопедия*, Цаддах.

B. От четырех до пяти или шести пар грудных ножек, передняя пара цепких (АНОМОРОДА).

A. Вентральная ветвь второй антенны с тремя суставами, дорсальная ветвь - с четырьмя.

Семейство 3. Daphniidae: пять пар грудных ножек с промежутком между четвертой и пятой парами. Желудок с двумя направленными вперед дивертикулами.

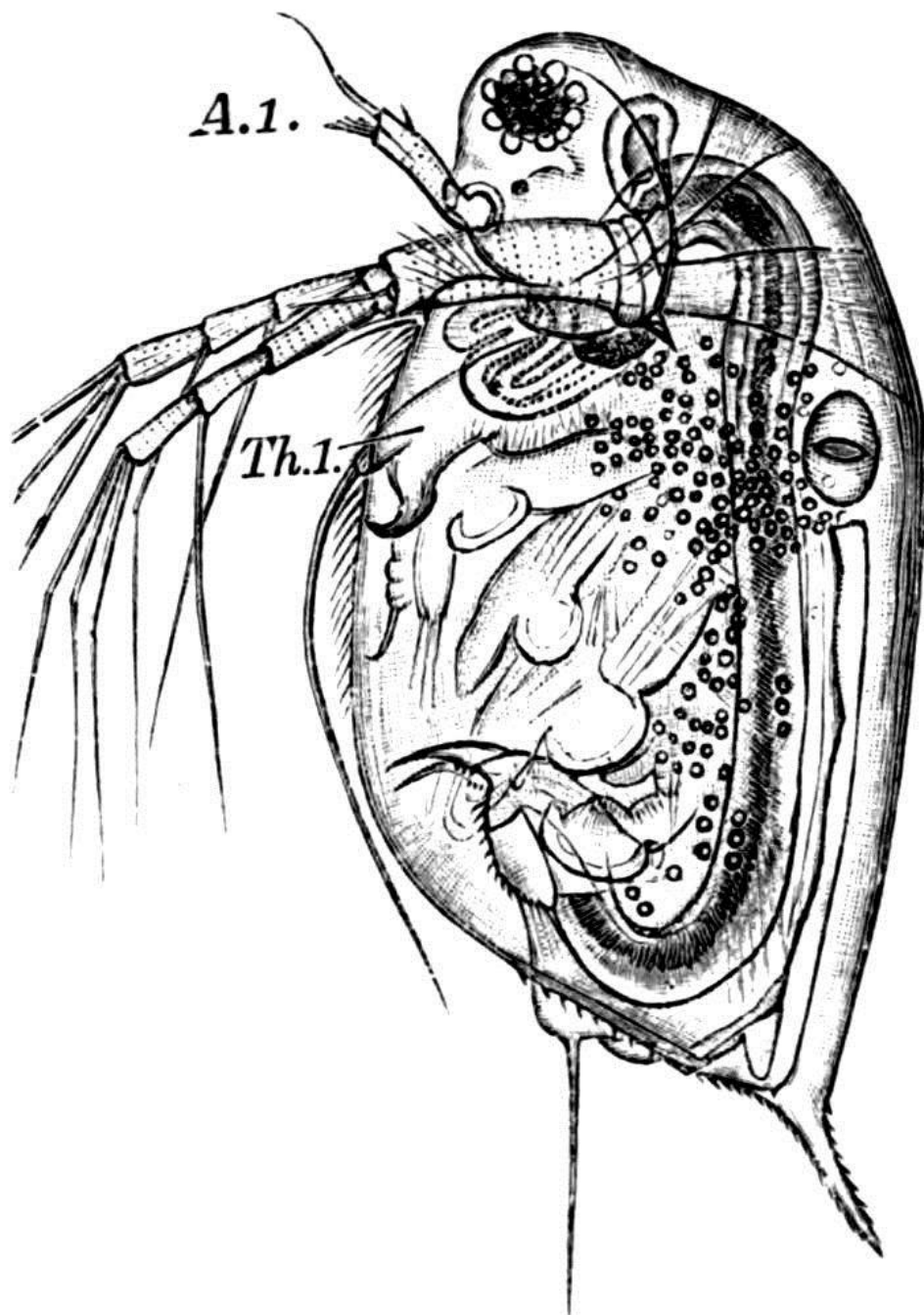


Рис. 19.—*Дафния тупая*, самец, $\times$ около 50. Оксфорд. A.1, Первая антенна; Th.1, первый грудной придаток.

i. Первые усики самки короткие.

α Срединный спинной отросток на заднем крае панциря. *Дафния*, О. Ф. Мюллер (рис. 19): первые усики самки неподвижны. Голова отделена от грудной клетки лишь небольшим сужением или отсутствует вовсе. Кутикула с четырехгранно-ромбовидным рисунком. *Цериодафния*, Дана: первые подвижные усики самки. Голова отделена глубоким углублением от грудной клетки. Кутикула с многоугольным рисунком.

β Пара брюшных шипов на заднем крае панциря. *Scapholeberis*, Шедлер (рис. 20).

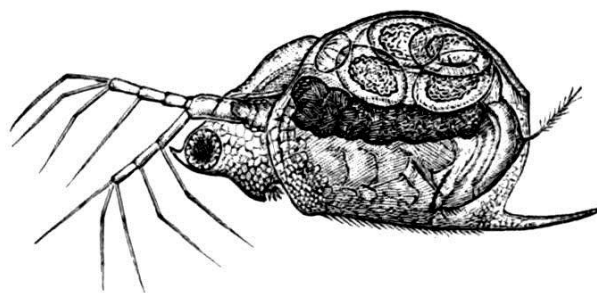


Рис. 20.—*Scapholeberis mucronata*, самка, × 25. Oxford.

γ На заднем крае панциря нет позвоночника. *Simoscephalus*, Шедлер (рис. 10, стр. 39): кутикула с рисунком из параллельных ветвящихся гребней.

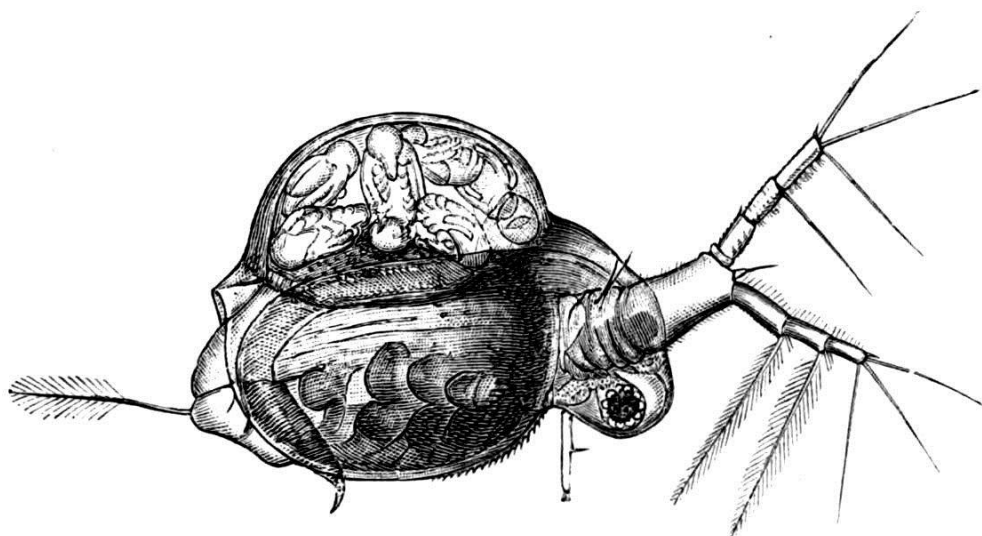


Рис. 21.—*Moina rectirostris*, самка, × 24. Оксфорд.

ii. Первые усики самки длинные, подвижные. *Мойна*, Бэрд (рис. 16, 17, 21): средний глаз отсутствует. Задний край панциря без позвоночника.

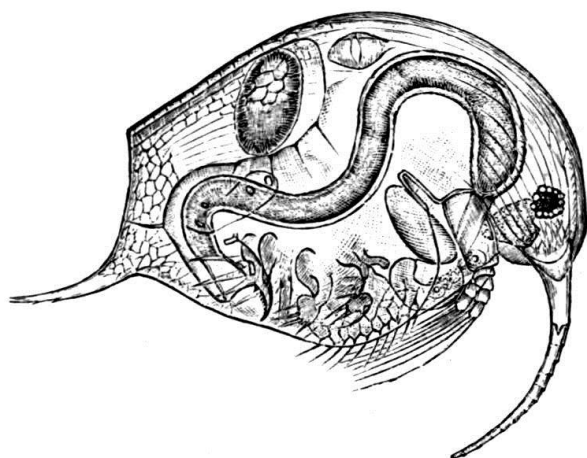


Рис. 22.—*Bosmina* sp., самка, × около 80. Боденское озеро.

Семейство 4. Bosminidae: лапы на равном расстоянии, пять или шесть пар; первые усики самки неподвижны, с чувствительными волосками, расположенными кольцами, не образующими верхушечного пучка. Кишечник размотан; слепой оболочки нет. *Босмина*, Бэрд (рис. 22).

Семейство 5. Lynceodaphniidae: четыре, пять или шесть пар равноудаленных грудных конечностей; первые две пары цепкие. Первые усики самок подвижные, с верхушечными чувствительными волосками. Кишечник свернутый или прямой.

i. Четыре пары грудных конечностей. *Латонура*, Лилльеборг.

ii. Пять пар грудных конечностей.

a. Четырехчленная ветвь второй антенны с четырьмя плавающими волосками. *Макротрикс*, Бэрд: первые усики самки уплощенные, изогнутые. Кишечник простой, прямой. *Strebloceris*, Sars: первые усики самки очень немного уплощены, изогнуты назад и наружу. Кишечник свернут кольцом, желудок с двумя направленными вперед слепыми кишками.

b. Четырехчленная ветвь второй антенны только с тремя плавающими волосками. *Дрепанотрикс*, Атипичная пневмония.

iii. Шесть пар грудных конечностей; верхняя губа снабжена придатком. *Акантолеберис*, Лилльеборг: придаток верхней губы длинный, заостренный и сетчатый. Кишечник без слепой кишки. *Подвздошная кость*, Sars: придаток верхней губы короткий, усеченный. Кишечник со слепой кишкой.

В. Обе ветви второй антенны трехзвенные.

Семья 6. Lynceidae^[33]: пять или шесть равноудаленных пар грудных ножек. Кишечник свернулся кольцом.

i. Шесть пар грудных конечностей. Голова и грудная клетка разделены глубоким углублением. Кишечник с одной слепой кишкой, желудок с двумя. Самка вынашивает много летних яиц. *Эврицерк*, Бэрд.

ii. Пять пар грудных конечностей. Голова и грудная клетка разделены небольшой бороздкой или отсутствуют вовсе. Передняя пищеварительная слепая кишка отсутствует. Самка вынашивает только одно или два летних яйца.

А. Тело удлиненное, овальное.

a. Голова заостренная, глаз расположен далеко от переднего края головы. *Camptocercus*, Baird: тело сжато с боков. Вторые усики с семью плавающими волосками. Тельсон более чем в два раза длиннее скорлупы. *Акроперус*, Бэрд (рис. 23): тело сжато. Вторые усики с восемью плавающими волосками, из которых один очень маленький. Тельсон длиной менее половины раковины.

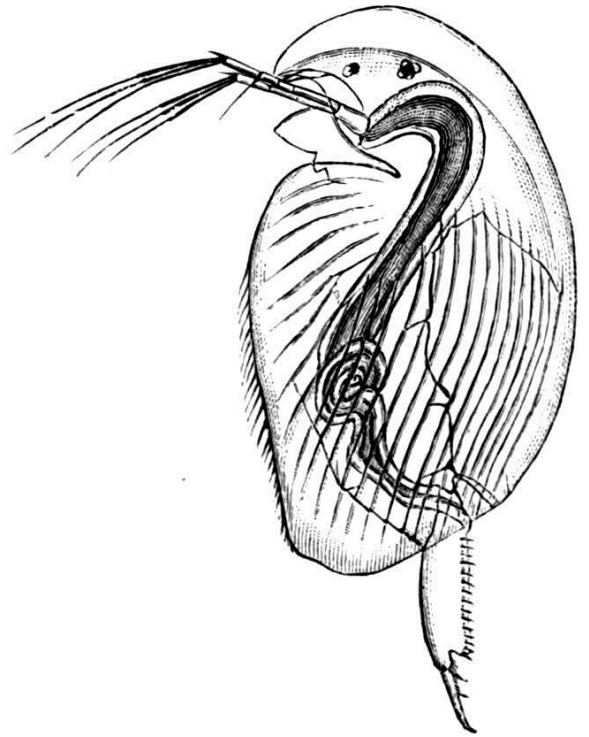


Рис. 23.—*Acroporus leucocephalus*, × около 35. Оксфорд.

б. Голова не изогнута, глаз расположен у переднего края головы. *Алонопсис*, Sars: концевые клешни тельсона с *тремя* дополнительными зубцами. *Алона*, Бэрд: концевые клешни тельсона с одним дополнительным зубцом (включает подроды *Leydigia*, *Alona*, *Harporhynchus*, *Graptoleberis*). *Peracantha*, Baird (рис. 14): концевые клешни тельсона с двумя дополнительными зубцами (включает подроды *Alonella*, *Pleuroxus*, *Peracantha*).

В. Тело маленькое, сферической формы; голова вдавленная. *Хидорус*, Лич: сложный глаз присутствует. *Монопсилус*, Sars: сложный глаз отсутствует.

Триба II. ГИМНОМЕРЫ, Sars. Панцирь образует замкнутый выводковый мешок, который не покрывает тело; все грудные конечности цепкие.

Семейство 7. Polyphemidae: четыре пары грудных конечностей, снабженных гнато базой.

Род пресноводных.—*Polyphemus*, Мюллер, без рудиментарных выходов на первых трех грудных конечностях. *Bythotrephes*, Лейдиг (рис. 13), без следов отростков на внешних сторонах конечностей.

Морские роды.—*Эвадна*, Ловен, голова, не отделенная перетяжкой от грудной клетки. *Подон*, Ловен, с глубоким сужением шейки матки.

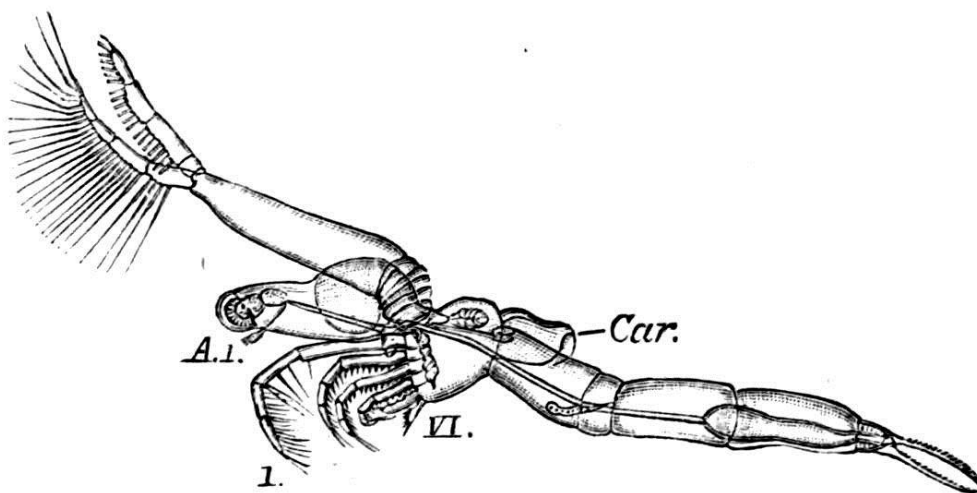


Рис. 24.—*Leptodora hyalina*, × 6. Озеро Бассентуэйт. А.1, Первая антенна; Car, панцирь; I, VI, первый и шестой грудные придатки.

Семейство 8. Leptodoridae: шесть пар грудных конечностей без гнато базы. Единственный род, *Leptodora*, Лилльеборг (рис. 24), из пресной воды.

Примечание.—Для внеевропейских кладоцер обратитесь к Daday, “Микроскопические исследования в Патагонии и Чили”, *Termés Füzetek*, xxv., 1902, стр. 201; для Парагвая, *Bibliotheca Zoologica*, стр. 44; для Цейлона, *Termés Füzetek*, xxi., 1898; и для Австралии, Sars, *Христиания Виденск. От руки*. 1885, № 8, и 1888, № 7; и арх. ф. *Mat. og Naturvid.* xviii, 1896, № 3, и XIX, 1897, № 1. — G. W. S.

ГЛАВА III

РАКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ): ВЕСЛОНОГИЕ

Отряд II. Веслоногие раки.

Веслоногие ракообразные - это мелкие ракообразные, состоящие обычно примерно из шестнадцати сегментов, в которых преобладает двустворчатый тип конечностей. Они лишены панциря. Развитие происходит постепенно путем добавления сегментов кзади у личиночной формы науплиуса. Парные сложные глаза отсутствуют, за исключением *Branchiura*, у взрослой особи сохранился простой глаз науплиуса.

У типичного веслоногого ракообразного, такого как *Calanus hyperboreus* (рис. 25), мы можем различить следующие сегменты с их придатками: головогрудь с парой однорычажных первых усиков (1-я муравей); пара двухрычажных вторых усиков (2-я муравей); нижние челюсти (*Md.*) с кусающими гнатобазами и щупальцем и пара листовидных первых максилл (*Mx.*) . Далее следуют две пары придатков, которые рассматривались как две ветви вторых верхних челюстей, но теперь точно известно, что они представляют собой две пары придатков, которые можно назвать вторыми верхними челюстями (*Mx.*) и верхнечелюстными ножками (*Mxp.*) соответственно. Позади них находятся пять пар двухпалых плавательных ступней, первая пара (*m.e.*) прикреплена к головогрудке, последующие четыре пары - к четырем различным грудным сомитам. Позади грудной клетки находится четко очерченное брюшко, состоящее из пяти сегментов, первый из которых (*Abd.*) несет генитальное отверстие, а последний - хвостовую борозду.

Веслоногие ракообразные обладают большим разнообразием строения, и их классификация сопряжена с большими трудностями. Клаус^[106] основал свою попытку естественной классификации на характере рта и его придатков, разделив свободноживущие и полупаразитические формы как *Gnathostomata* от истинных паразитов или *Siphonostomata*. Это разделение, хотя и удобное, во многих местах нарушается, и ясно, что паразитический образ жизни приобретался не раз в истории эволюции веслоногих ракообразных, в то время как свободноживущие группы не составляют естественного сообщества.

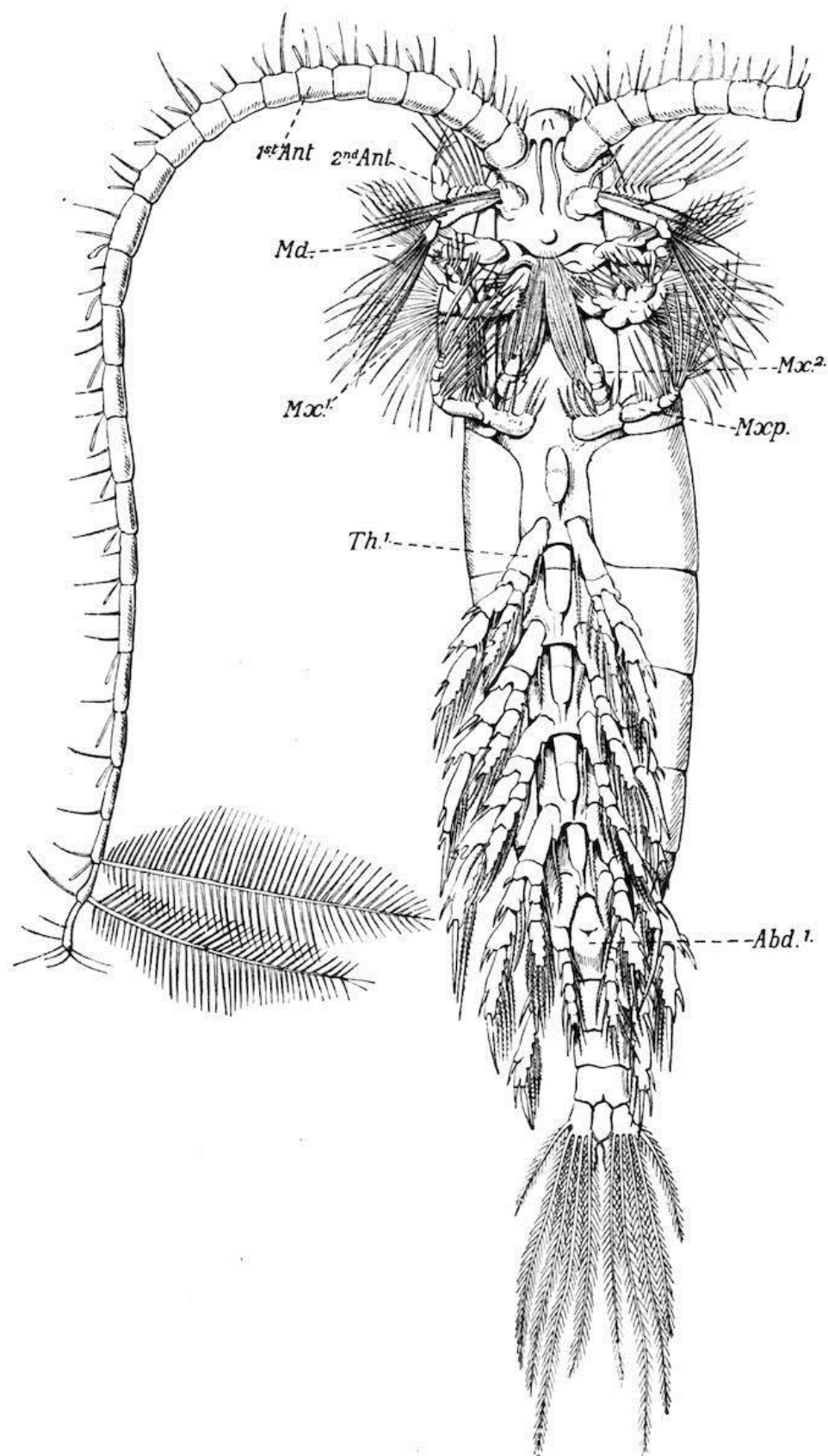


Рис. 25.—Каланус гиперборей, $\times 30$. *Abd.¹*, Первый брюшной сегмент; *1-й муравей*, *2-й Муравей*, 1-я и 2-я антенны; *Md*, нижняя челюсть; *Mx¹*, *Mx²*, 1-я и 2-я верхние челюсти; *Mxp*, верхнечелюстная ножка; *Th.¹*, 1-й грудной придаток. (В честь Гизбрехта.)

Совсем недавно Гизбрехт^[32] основал классификацию свободноживущих пелагических веслоногих ракообразных на основе сегментации тела и определенных вторичных половых признаков, и он намекнул^[38], что эта схема классификации применима к полупаразитическим и паразитическим формам. Хотя многое еще предстоит проработать и позиция некоторых семей сомнительна, схема Гизбрехта является наиболее удовлетворительной из всех предложенных до сих пор, и она будет принята в этой главе.

Особенность строения Argulidae, небольшой группы эктопаразитов пресноводных рыб, обуславливает необходимость их отделения от остальных веслоногих моллюсков (Eucorperoda) в отдельную ветвь, Branchiura.

ВЕТВЬ I. EUCORPERODA.

Подотряд 1. Голосоногие.

Граница между передней и задней частями тела проходит непосредственно перед половыми отверстиями и позади пятых грудных стоп. Последние у самца видоизменены в асимметричный копулятивный орган.

Триба I. АМФАСКАНДРИЯ.

Первые усики самца симметричные, с сильно развитыми чувствительными волосками.

Семейство. Каланиды. Каланиды являются исключительно морскими ракообразными и составляют общую черту пелагического планктона во всех частях света. Некоторые виды рода *Calanus* часто встречаются огромными косяками, отчего море кажется кроваво-красным, и они являются важнейшим продуктом питания рыб. Эти рои, по-видимому, состоят в основном из самок, самцов отлавливают редко и только в определенные сезоны года. Некоторые из Calanidae - животные изящной и любопытной формы, благодаря развитию оперенных радужных волосков на различных частях их тела, которые часто могут демонстрировать заметную асимметрию, как у изображенного вида, *Calocalanus plumulosus* (рис. [26](#)), из Средиземноморья.

Sars делает любопытное наблюдение^[49] в отношении распространения некоторых Calanidae. Он сообщает, что на протяжении всего маршрута “Фрама” на поверхности были взяты такие виды, как *Calanus hyperboreus* и *Euchaeta norvegica*, которые в норвежских фьордах встречаются только на глубине более 100 морских саженей. Он предполагает, что норвежские особи, вместо того чтобы мигрировать на север с наступлением более теплого климата, искали бореальных температурных условий, погружаясь в более глубокие воды.

ПЛЕМЯ II. ГЕТЕРАРТАНДРИЯ.

Первые усики самца асимметричны, одна, обычно правая, используется как обхватывающий орган.

Самцы Centropagidae, Candacidae и Pontellidae, помимо того, что обладают асимметрично измененными грудными конечностями пятой пары, также демонстрируют модификацию одной из первых антенн, которая обычно утолщена посередине и имеет в ней своеобразный сустав, или коленчатку, которая позволяет сгибать ее и, таким образом, использовать в качестве хватательного органа для удержания самки.

Семейство 1.—Centropagidae.—Эти веслоногие ракообразные очень распространены в пелагическом планктоне, и некоторые из видов соперничают с Calanidae по украшению оперения, например, *Augaptilus filigerus*, изображенный Гизбрехтом в его монографии. Использование этих украшений, которыми обладают столь многие пелагические веслоногие моллюски, совершенно непонятно.^[49] Некоторые из Centropagidae обитают в пресной воде. Таким образом, *Diaptomus* является исключительно пресноводным родом и образует важнейший компонент озерного планктона; различные виды *гетерокопов* встречаются в больших континентальных озерах, а некоторые *эвритеморы* поднимаются по устьям рек в солоноватую воду.

Превосходная работа о пресноводных веслоногих моллюсках Германии была написана Шмейлем,^[49] который приводит аналитические таблицы для выделения различных родов и видов. Три пресноводных семейства являются Centropagidae, Cyclopidae и Harpacticidae (см. стр. 62). Centropagidae можно резко отличить от других пресноводных семейств по следующим признакам: —Головогрудь отчетливо отделена от брюшка; первые усики длинные и состоят из 24-25 сегментов, у самцов только одна антенна (обычно правая) изогнута и используется в качестве хватательного органа. Пятая пара конечностей не является рудиментарной; сердце присутствует, и у самки обнаружен только один яйцеводный мешок. Вторые усики отчетливо двухгранные.

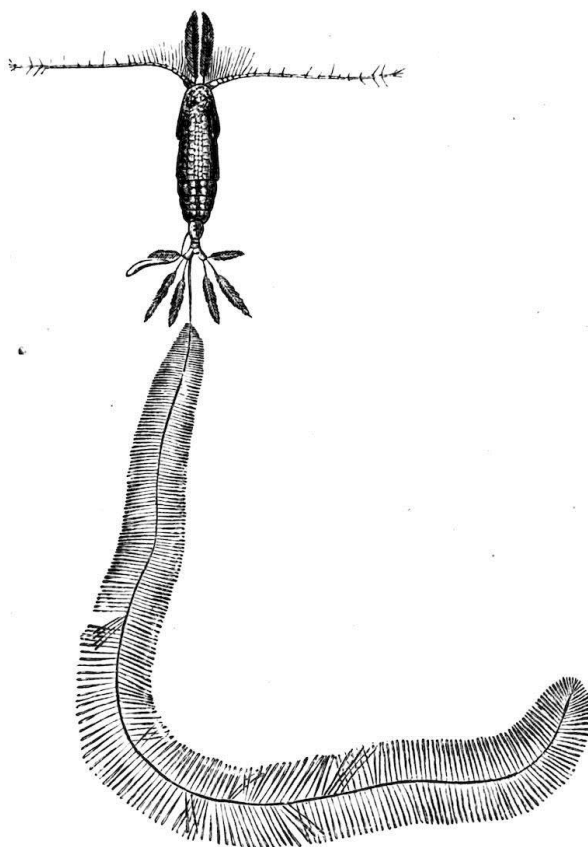


Рис. 26.—*Calocalanus plumulosus*, × 15. (В честь Гизбрехта.)

Диаптомус. Фуркальные отростки короткие, самое большее в три раза длиннее широких; эндоподит первого плавательного придатка 2-суставчатый, эндоподиты последующих ножек 3-суставчатые.

Гетерокоп. Фуркальные отростки короткие, максимум в два раза длиннее широких; эндоподиты всех плавательных ножек 1-сочлененные.

Эвритемора. Фуркальные отростки длинные, по крайней мере, в три с половиной раза длиннее широких; эндоподит первой пары ножек 1-суставчатый, у других пар 2-суставчатый.

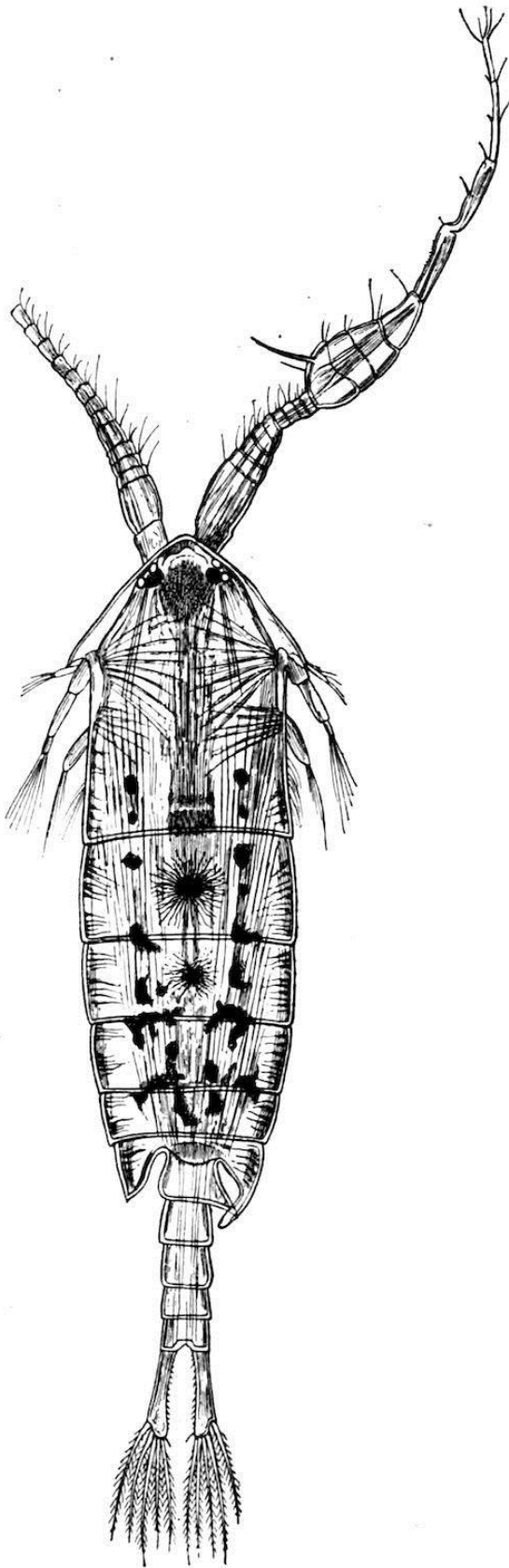


Рис. 27.—Вид со спины *anomalocera pattersoni*, ♂, × 20. (После атипичной пневмонии.)

Давно известно, что некоторые из морских веслоногих моллюсков фосфоресцируют, и, действительно, благодаря их многочисленности в планктоне, они в значительной степени способствуют возникновению того свечения жидкости, которое всегда будет вызывать восхищение мореплавателей. В северных морях главные фосфоресцирующие веслоногие ракообразные принадлежат к *Metridia*, роду *Centropagidae*; но в Неаполитанском заливе Гизбрехт^[42] утверждает, что фосфоресцирующими видами являются следующие центропагиды: *Pleuromma abdominale* и *P. gracile*, *Leuckartia flavicornis* и *Heterochaeta papilligera*; *Oncaea conifera* также фосфоресцирует. Часто утверждается, что сапфирин (стр. 69) фосфоресцирует, но его чудесный переливающийся голубой цвет обусловлен исключительно интерференционными цветами и не имеет ничего общего с фосфоресценцией. Гизбрехт заметил, что фосфоресценция происходит из-за вещества, выделяемого специальными кожными железами, которое вдыхается в воду и при соприкосновении с ней испускает фосфоресцирующее свечение. Это вещество может быть полностью высушено в высушенном образце и при этом сохранить свои фосфоресцирующие свойства, при этом существенным условием фактического излучения света является контакт с водой. Точно так же образцы, сохраненные в глицерине в течение длительного периода, будут фосфоресцировать при сжатии в дистиллированной воде. Из этого последнего эксперимента Гизбрехт делает вывод, что фосфоресценция вряд ли может быть вызвана процессом окисления, но природа химической реакции остается неясной.

Семейство 2. Candacidae.—Это семейство включает единственный род *Candace*, с многочисленными видами, распространенными в планктоне всех морей. Некоторые виды, например, *C. pectinata*, Brady, имеют практически всемирное распространение, причем этот вид зарегистрирован на Шетландских островах и Филиппинах.

Семья. 3. Понтеллиды.— Это более

крупное семейство, также включающее широко распространенные виды, встречающиеся в морском планктоне. *Anomalocera pattersoni* (рис. [27](#)) - один из самых распространенных элементов в планктоне Северного моря.

Подотряд 2. Подоплеки.

Граница между передней и задней частями тела проходит перед пятым грудным сегментом. Придатки пятой грудной пары у самца никогда не модифицируются как органы для совокупления.

ПЛЕМЯ I. АМФАРТРАНДРИЯ.

Первые усики у самца сильно отличаются от усиков у самки, они часто изогнуты и действуют как хватательные органы.

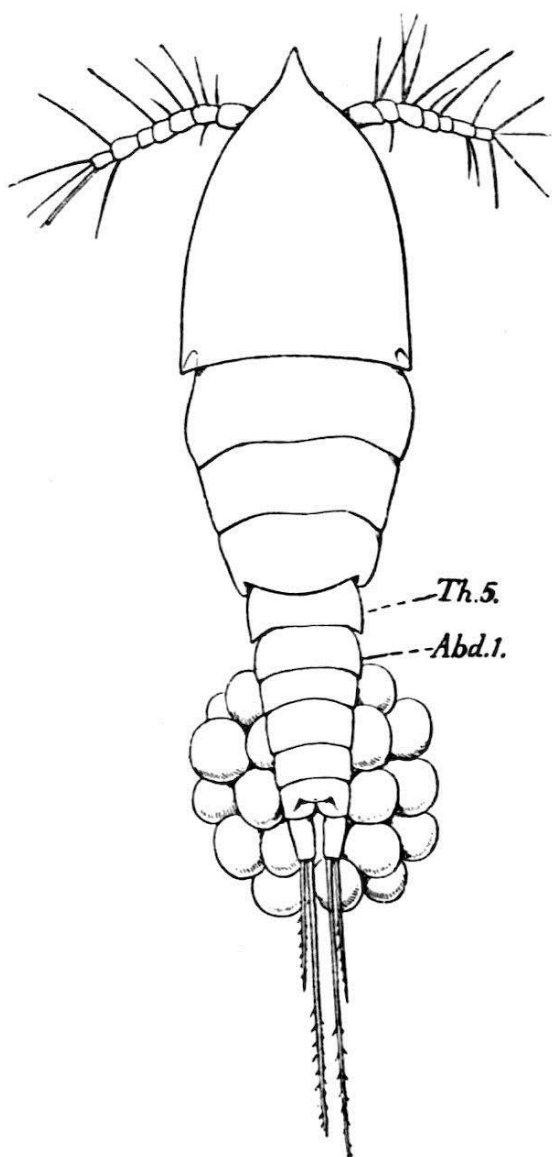


Рис. 28.—*Euterpe acutifrons*, ♀, × 70. Абд.1, 1-й брюшной сегмент; Абд.5, 5-й грудной сегмент. (В честь Гизбрехта.)

особенно в приливных бассейнах. Некоторые роды, тем не менее, являются пелагическими; например, *Oithona* среди Cyclopidae; *Setella*, *Clytemnestra* и *Aegisthus* среди Harpacticidae.

Рисунок (рис. 28) *Euterpe acutifrons* ♀, вида, широко распространенного в Средиземном и северных морях, демонстрирует структуру типичного гарпактицида, в то время как на рис. 29 показана форма первой антенны у самца.

Встречается несколько пресноводных представителей этих свободноживущих семейств. Род *Cyclops* (Cyclopidae) обитает исключительно в пресных водах, в то время как многие Harpacticidae обитают в солоноватых водах: например, на Норфолкских прудах мистер Роберт Герни взял *Tachidius brevicornis*, Мюллер, и *T. littoralis*, Поппе; *Ophioscamptus brevipes*, Sars; *Mesochra lilljeborgi*, Бек; *Laophonte littorale*, Т. и А. Скотт; *Л. Мохаммед*, Бланчард и Ричард; и *Dactylopus tisburyi*, Клаус.

Шмейль¹⁴¹ дает следующую схему идентификации пресноводных Cyclopidae и Harpacticidae (см. Диагностику Centropagidae на стр. 59):-

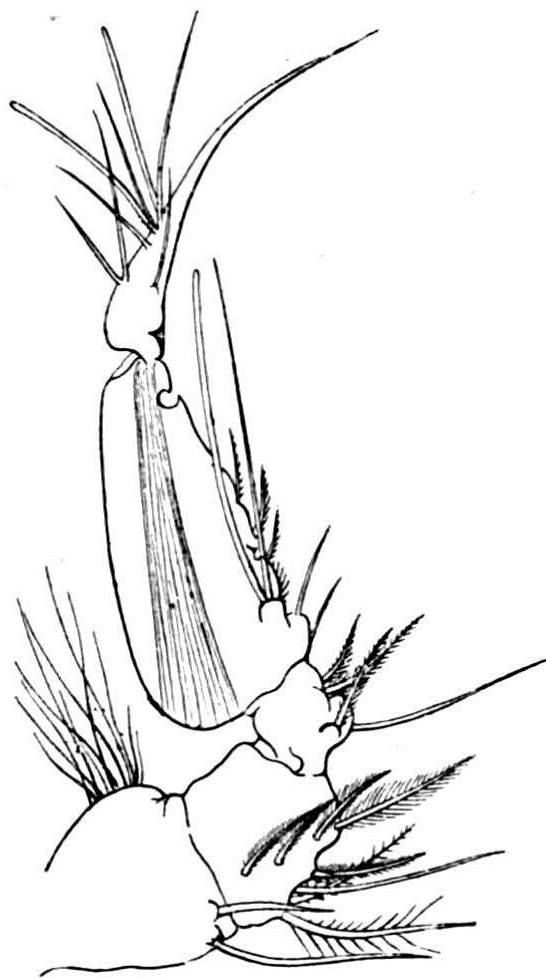


Рис. 29.—Первая антенна *Euterpe acutifrons*, ♂. (По Гизбрехту.)

Главы 1-2. Cyclopidae и Harpacticidae и другие родственные семейства являются чисто свободноживущими формами; они обычно не ведут пелагический образ жизни, но предпочитают ползать среди водорослей в прибрежной зоне или на морском дне, или

Семейство. 1. Cyclopidae. Головогрудь четко отделена от брюшка. Первые усики самки при загибании назад не выходят за пределы головогрудки; у самца они оба являются органами сцепления. Вторые усики без экзоподита. Пятая пара конечностей рудиментарна, сердца нет, а самка вынашивает два яйцевых мешка.

Циклоп.—Многочисленные виды, разделенные по сегментации рудиментарной пятой пары ног, количеству суставов в усиках и т.д.

Семейство. 2. Harpacticidae. Головогрудь нечетко отделена от брюшка. Первые усики короткие у обоих полов, у самцов они являются органами сцепления. Вторые усики имеют рудиментарный экзоподит. Пятая пара конечностей рудиментарна и имеет форму пластины; сердце отсутствует, а яйцевых мешочков у самки может быть один или два.

1. *Офиокампус (Морария).* Тело червеобразное; первые усики самки 7-членистые, рострум образует широкую пластинку.

2. Тело не червеобразное; первые усики самок 8-сочлененные, рострум короткий и острый.

(a) Эндоподиты всех грудных конечностей 3-сочлененные. Первые усики у самок отчетливо изогнуты после второго сустава. *Нитокра.*

(b) Эндоподит по крайней мере четвертой конечности 2-суставчатый; первые усики у самок не изогнуты. *Кантокампус.*

3. *Эктиносома.*—Тело, как у 2, но первые усики очень короткие, а верхнечелюстная ножка не имеет концевых крючковатых щетинок, как у 1 и 2.

Семейство 3. Peltidae.^[44] — Это интересное семейство, родственное Harpacticidae, и включает виды с уплощенными телами, несколько напоминающими изопод, и похожей привычкой сворачиваться в шарики. Никаких паразитических форм не известно, хотя, как говорят, *Sunaristes paguri* обитает на французском и шотландском побережьях совместно с крабами-отшельниками.

Теперь мы перечислили основные семейства свободноживущих веслоногих моллюсков; остальные либо являются настоящими паразитами, либо проводят часть своей жизни в качестве таковых. Ряд полупаразитических и паразитических веслоногих моллюсков можно отнести к трибе Ampharthrandria благодаря особенностям их усиков; но следует помнить, что многие паразитические формы отказались от использования усиков в качестве хватательных органов; однако половые различия в усиках и тот факт, что многие виды, утратившие хватательные усики у самцов, имеют близких родственников, которые сохраняют их, позволяют нам действовать с некоторой уверенностью. Принятие этой классификации требует от нас отделения многих семейств, которые внешне могут показаться похожими друг на друга, *например*, полупаразитические семейства Lichomolgidae и Ascidicolidae, а также Dichelestidae от других рыб-паразитов; это также требует от нас рассматривать наличие сосущего рта как второстепенное значение. Однако эта характеристика, несомненно, должна была быть приобретена не один раз в истории веслоногих моллюсков, *например*, у Asterocheridae и у рыб-паразитов, хотя иногда случается, что роды, принадлежащие к типично сифоностоматозной группе, обладают гнатостомой, или кусающим ртом, *например*, *Ратания* среди Asterocheridae. Опять же, даже если мы используем характер ротовой полости в качестве критерия, невозможно объединить всех настоящих паразитов на рыбах в одну естественную группу, потому что у Bomolochidae и Chondracanthidae, которые в остальном очень похожи на остальных рыб-паразитов, нет сифона. Таким образом, кажется очевидным, что паразитический навык приобретался несколько раз по отдельности расходящимися группами

свободноплавающих веслоногих ракообразных и что это привело к формированию

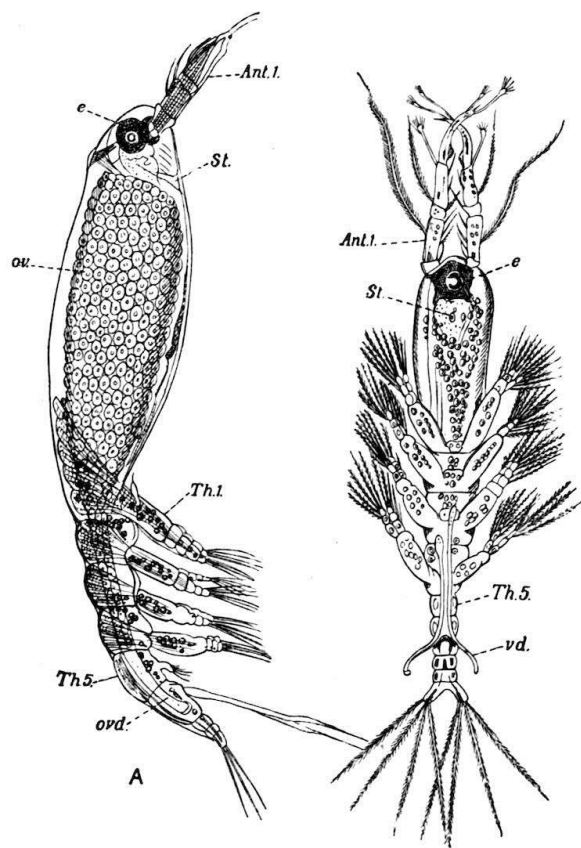


Рис. 30.—*Haemocera danae*, × 40. А, вид сбоку ♀; В, вид сбоку ♂. Ant.1, 1-я антенна; е, глаз; ов, яичник; ovd, яйцевод; St, желудок; Th.1, 1-й грудной придаток; Th.5, 5-й грудной сегмент; vd, семявыводящий проток. (В честь Малакина.)

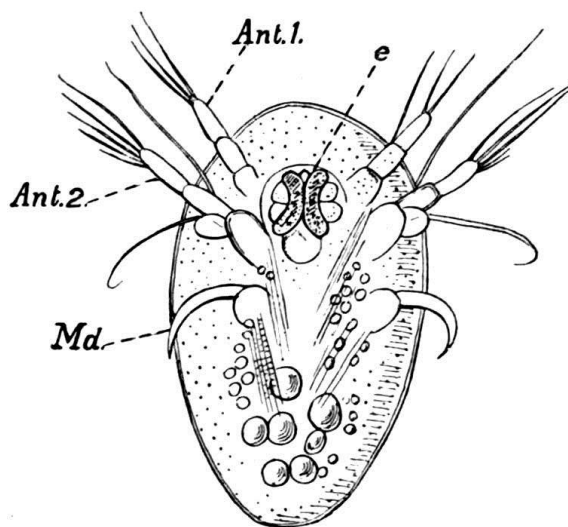


Рис. 31.—Свободно плавающая личинка науплиуса из *Haemocera danae*; Ant.1, Ant.2, 1-я и 2-я усики; е, остатки глаза; Md, нижняя челюсть. (В честь Малакина.)

конвергентных структур.

Семейство 4. Monstrillidae.^[45] — Они тесно связаны с Harpacticidae. Представители этого любопытного семейства паразитируют в период личиночной жизни и активно плавают во взрослом состоянии. Существует три рода: *Monstrilla*, *Haemocera* и *Thaumaleus*. Наиболее известным видом является *Haemocera danae* (часто описывается как *Monstrilla danae*). Во взрослом состоянии (рис. 30) ротовых частей нет; рот чрезвычайно мал и переходит в очень

маленький желудок, который заканчивается слепом, в то время как все тело содержит запас пищи в виде коричневых маслянистых капель. Единственными придатками на голове являются первые усики; но на грудной клетке присутствуют двуногие лапы, с помощью которых животное может плавать с большой скоростью. Эта аномальная организация объясняется замечательным развитием, через которое проходит личинка. Личинка отделяется от родителя в виде науплиуса со строением, показанным на рис. 31; у нее нет пищеварительного канала. Он добирается до особи серповидного червя, *Salmacina dysteri*, в эпидермис которой проникает движениями усиков, постоянно держась за крючки на нижних челюстях. Из эпидермиса она проходит через мышцы в кишечник червя, а оттуда в кровеносные сосуды, обычно останавливаясь в брюшном кровеносном сосуде. По мере миграции науплиуса, по-видимому, за счет амебоидных движений всего тела, он теряет все свои придатки, глаз дегенерирует, а тело уменьшается до мельчайшей яйцевидной массы клеток, представляющей собой эктодерму и эндомезодерму, окруженную хитиновой оболочкой (рис. 32, А). Попад в брюшной кровеносный сосуд, он начинает расти, и первый образовавшийся орган представляет собой пару мясистых выростов, представляющих собой вторые усики (рис. 32, Б), которые действуют как питательный орган-посредник между хозяином и паразитом. Взрослые

органы теперь начинают дифференцироваться, как показано на рис. 32, В, из недифференцированных клеточных элементов науплиуса, будущий взрослый организм заключен в колючую оболочку, из которой он выходит. На этой стадии он занимает большую часть тела своего хозяина, располагаясь в расширенном брюшном кровеносном сосуде, и выходит во внешний мир, разрывая стенку тела червя, оставляя после себя вторые усики, которые выполняли свою функцию своеобразной плаценты. Малаквин, которому мы обязаны этим отчетом, делает замечательное заявление о том, что если две или три науплии монстриллид развиваются вместе в одном хозяине, они всегда являются самцами, а если только один, то это может быть либо самец, либо самка. Единственная параллель этой необычной истории жизни обнаруживается у *Rhizosephala* (см. стр. 96-99).

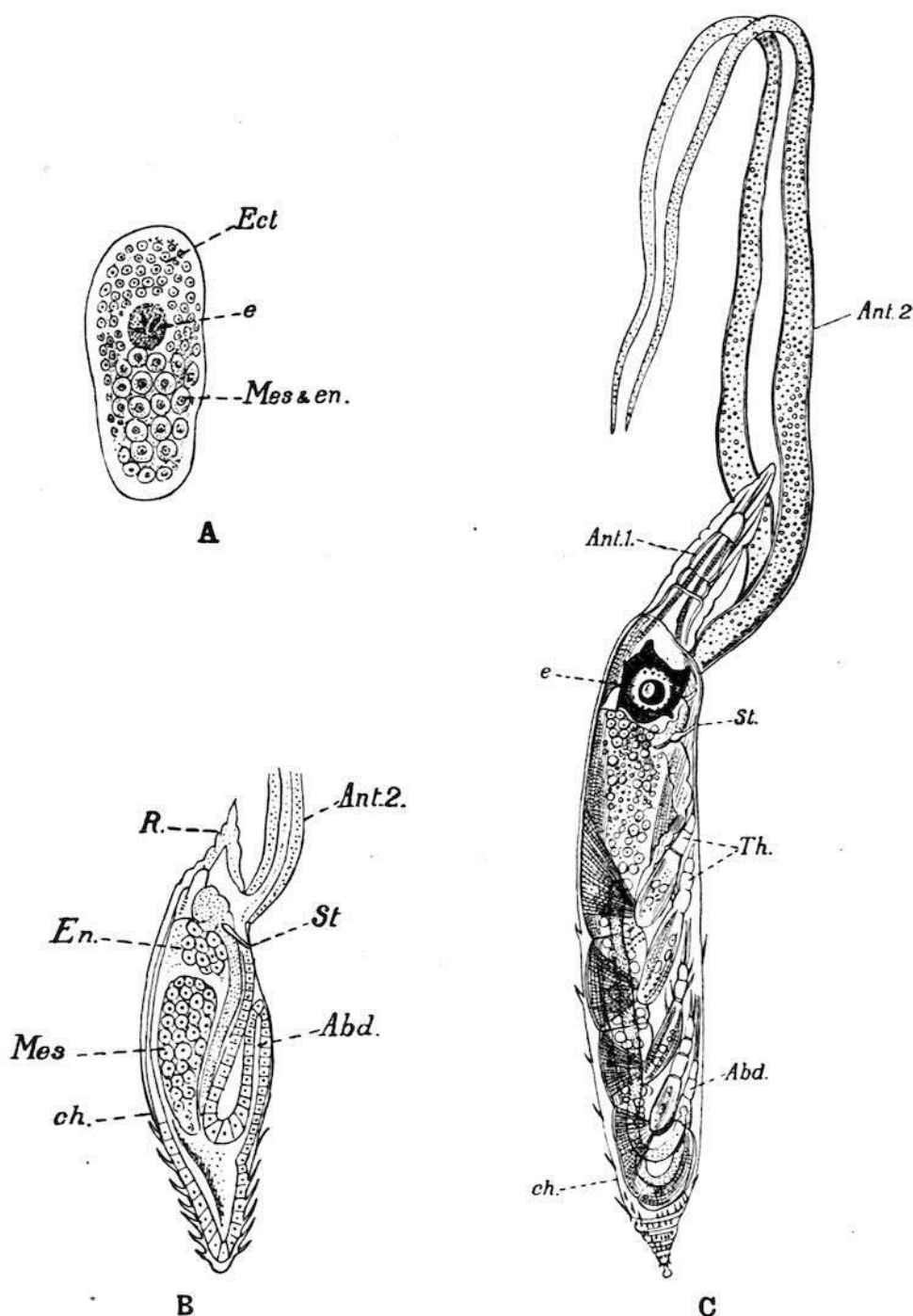


Рис. 32.— Более поздние стадии развития *Haemocera danae*. *Abd*, брюшко; *Ant.1*, *Ant.2*, 1-я и 2-я антенны; *ch*, хитиновая оболочка; *e*, глаз; *Ect*, эктодерма; *En*, энтодерма; *Mes*, мезодерма; *Mes & en*, мезодерма и энтодерма; *R*, ростр; *St*, рот и

желудок; *Th*, грудные придатки. (В честь Малакина.)

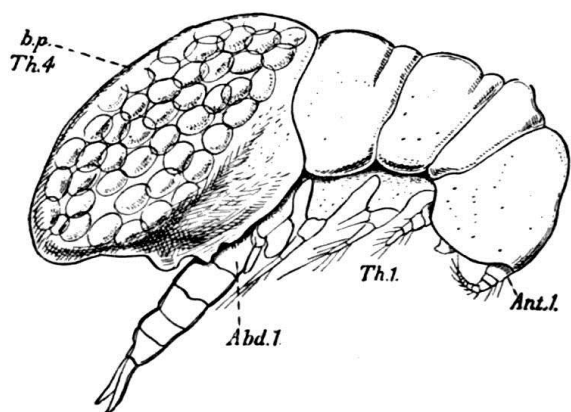


Рис. 33.—Вид сбоку у *Doropygus pulex*, ♀, × 106. *Abd.1*, 1-й брюшной сегмент; *Ant.1*, 1-я антенна; *b.p.*, выводковая сумка; *Th.1*, 1-й грудной придаток; *Th.4*, 4-й грудной сегмент. (После Кану.)

Семейство 5. Ascidicolidae.^[46]—Хотя представители этого семейства, которые ведут полупаразитарный образ жизни в жаберном мешке или кишечнике асцидий, выдают свою амфартрандрийскую природу половыми различиями своих первых усиков, только два рода, *Notodelphys* и *Agnathaner*, обладают настоящими цепкими усиками. В зависимости от того, является ли паразитизм более или менее полным, щечные придатки либо сохраняют свою жевательную структуру, либо редуцируются до простых органов фиксации. У *Notodelphys* представители обоих полов могут активно плавать и сохранять нормальные ротовые части; они живут паразитически или, возможно, комменсально в жаберных полостях простых или сложных асцидий, питаясь

частицами, попадающими в дыхательную камеру хозяина. Они покидают своего хозяина по собственному желанию в поисках нового дома, и их часто добывают в планктоне.

Doropygus (рис. 33), род, широко распространенный в Северном море и Средиземном море, также обитающий в жаберном мешке асцидий, более полностью паразитичен, и самка не может активно плавать. Формы, еще более деградировавшие из-за паразитических привычек, - это розовая асцидикола (особенно распространенная в желудке *Ascidiella scabra* в Конкарно), у самки которой отсутствует сегментация, ротовые части и грудные конечности исключительно цепкие, и различные виды *Enterocola*, паразитирующие в желудке сложных асцидий, у которых самка представляет собой простой мешок, неспособный к свободному движению, в то время как самец сохраняет свои плавательные способности и в целом *циклон*-форма (рис. 34). Здесь мы имеем первый пример замечательного параллелизма между степенью паразитизма и степенью полового диморфизма, параллелизма, который с большой регулярностью наблюдается среди веслоногих ракообразных и может быть распространен также на другие классы паразитических животных.

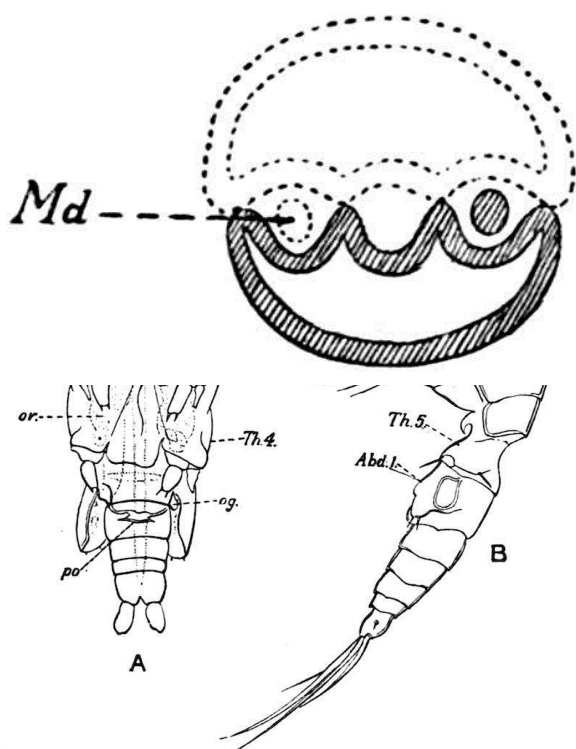


Рис. 34.—*Enterocola fulgens*. А, вид сбоку на ♀, × 35; В, вид сбоку на ♂, × 106. *Abd. 1*, 1-й сегмент брюшной полости; *Ant. 1*, *Ant. 2*, 1-я и 2-я антенны; *s.m.*, клетки железы; *n*, ventральный нервный канатик; *og*, яйцевидная железа; *ov*, яичник; *po*, влагалище; *T. 1*, 1-й грудной придаток; *T. 4*, *T. 5*, 4-й и 5-й грудные сегменты. (После Кану.)

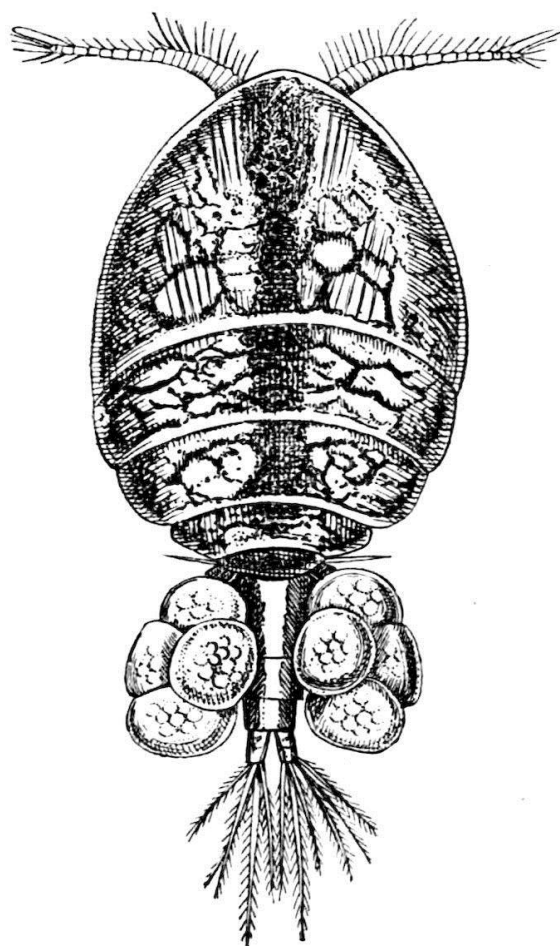


Рис. 35.—*Asterocheres violaceus*, ♀, с яйцевидными мешочками, × 57. (В честь Гизбрехта.)

Семейство 6. Asterocheridae.^[42] — Эти формы сохраняют способность активно плавать и очень мало изменены по внешнему виду из-за своего паразитического образа жизни (рис. 35), хотя они обладают настоящим сифоном, в котором работают шиловидные мандибулы. Сифон образован верхней и нижней губами, которые выполнены в виде трубки с тремя продольными выступами; во внешних канавках расположены мандибулы, в то время как внутренняя канавка образует всасывающий сифон (см. поперечный разрез, рис. 36). В *Ратании*, однако, нет сифона. Первые усики обладают большим количеством сочленений и могут быть зачаточными у самцов (*Раковидные*). Представители этого семейства живут как эктопаразиты на различных видах иглокожих, губках и асцидиях, но они часто меняют своих хозяев, и оказывается, что один и тот же вид может безразлично высасывать соки самых разных животных и даже водорослей. *Cancerilla tubulata*, однако, по-видимому, питается только хрупкими морскими звездами, *Amphiura squamata*.

Семейство 7. Dichelestiidae. Самцы и самки одинаково паразитируют, и тело у обоих сильно деформировано, сегментация подавлена, а грудные конечности превращены в бесформенные мясистые доли; они расположены среди амфартрандрий из-за половых различий в форме первых усиков. Имеется хорошо развитый сифон, в котором работают нижнечелюстные стилеты, за исключением *лампроглены*, паразитирующей на жабрах карповых рыб; последующие ротовые части цепкие.

Большинство видов паразитируют на жабрах различных рыб (*Dichelestium* на осетре, *Lernanthropus*^[48] на *Labrax lupus*, *Serranus scriba* и т.д.), но Steuer^[49] недавно описал дихелестииду (*Mytilicola*) из кишечника *Mytilus galloprovincialis* недалеко от Триеста. Это

животное и *лерантрон* уникальны среди ракообразных тем, что обладают полностью закрытой кровеносной системой, которая содержит красную жидкость; более старые наблюдатели полагали, что эта жидкость содержит гемоглобин, но Штейер, в результате тщательного анализа, отрицает это. Паразит на жабрах омара, *Nicothoe astaci*, возможно, принадлежит этому виду.

Включение *Nicothoe* и Dichelestiidae в число амфартрандрий основывается на несколько шатком основании; это основание обеспечивается тем фактом, что ни у одной из паразитических изокерандрий нет более семи суставов в первых усиках, тогда как *Nicothoe* и некоторые из Dichelestiidae^[50] имеют более многочисленные суставы. Однако у большинства Dichelestiidae количество суставов меньше семи и практически равно у обоих полов.

ПЛЕМЯ II. ИЗОКЕРАНДРИЯ.

Первые усики короткие, одинаковые у обоих полов, и никогда не используются самцами в качестве хватательных органов. Эта функция может выполняться второй верхней челюстью.

ФАМС. ONCAEIDAE, CORYCAEIDAE, LICHOMOLGIDAE, ERGASILIDAE, BOMOLOCHIDAE, CHONDRACANTHIDAE, PHILICHTHYIDAE, NEREICOLIDAE, HERSILIIDAE, CALIGIDAE, LERNAEIDAE, LERNAEOPRODIDAE, CHONIOSTOMATIDAE.

Семейства Oncaeidae и Corycaeidae содержат пелагические формы уплощенной формы и отличные плавательные способности, но строение ротовых частей у Corycaeidae указывает на полупаразитический образ жизни.

Семейство 1. Oncaeidae.—Это семейство, включая роды *Oncaea*, *Pachysoma* др., не обладает развитыми глазами следующего семейства, и половой диморфизм не столь выражен.

Семейство 2. Corycaeidae.Они отличаются от Oncaeidae не только большей красотой, но и наличием очень сложных глаз, которые снабжены двумя линзами, по одной на каждом конце довольно длинной трубки. Самки *Sapphirina* иногда встречаются в жаберной полости сальпов, и их пищеварительный канал никогда не содержит твердых частиц, а заполнен жидким веществом, возможно, получаемым путем всасывания из своей добычи. *S. opalina* может встречаться большими косяками, когда чудесный переливчатый голубой цвет самцов заставляет воду как бы искриться своего рода дневным свечением. Однако это животное, вопреки мнению старших наблюдателей, на самом деле не фосфоресцирует. Возможно, декоративность некоторых самцов связана с наличием любопытных органов зрения, которые в целом лучше развиты у самок, чем у самцов. Как и у многих пелагических веслоногих ракообразных, тело и конечности могут иметь оперенные щетинки большой проработки и красивой окраски, например, *Copilia vitrea* (рис. 37).

Теперь перейдем к остальным паразитическим веслоногим моллюскам,^[51] которые, вероятно, принадлежат к трибе Isokerandria, и мы встречаемся с тем же разнообразием степеней паразитизма, что и у Ampharthrandria, что часто приводит к очень похожим результатам.

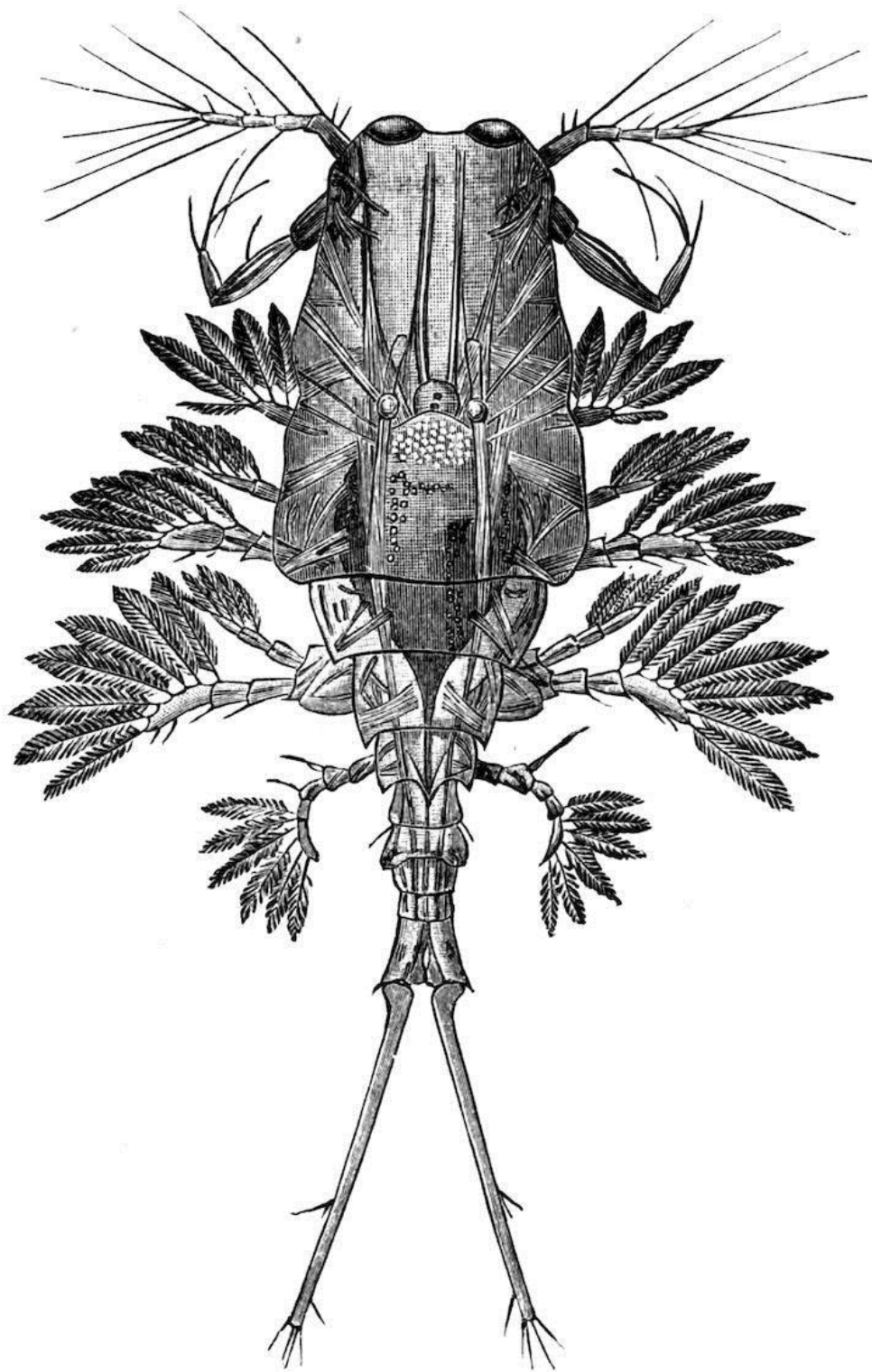


Рис. 37.—*Copilia vitrea* (Corycaeidae), ♀, × 20. (В честь Гизбрехта.)

В первых семи семействах, упомянутых ниже, нет сифона. Lichomolgidae и Ergasilidae не сильно отошли от только что рассмотренных свободноживущих форм, сохранив свою сегментацию, хотя у Ergasilidae тело может быть несколько искажено (рис. 39). В обеих семьях грудные плавательные ножки имеют нормальное телосложение.

Семейство 3. Lichomolgidae.^[92]— Они полупаразитируют у ряда животных, обитающих на морском дне, таких как актинии, иглокожие, кольчатые черви, моллюски и оболочники. *Lichomolgus agilis* (рис. 38) встречается в Северном море, Атлантике и Средиземноморье, на жабрах крупных видов голожаберных, *Doris*, в то время как *L. albeus* встречается в перибранхиальной полости и клоаке различных асцидий. *Сабеллифилус* может поражать жабры кольчатых червей, таких как сабелла, и распространен в Ливерпуле.

Семейство 4. Ergasilidae.—Терситы (рис. 39) паразитируют на жабрах различных рыб, например, *T. gasterostei*, который распространен среди *Gasterosteus aculeatus* на побережье Франции и Северного моря, и может быть даже обнаружен на экземплярах рыб, вышедших из реки в пресную воду. Животное обладает похожими на когти вторыми усиками, с помощью которых оно цепляется за своего хозяина.

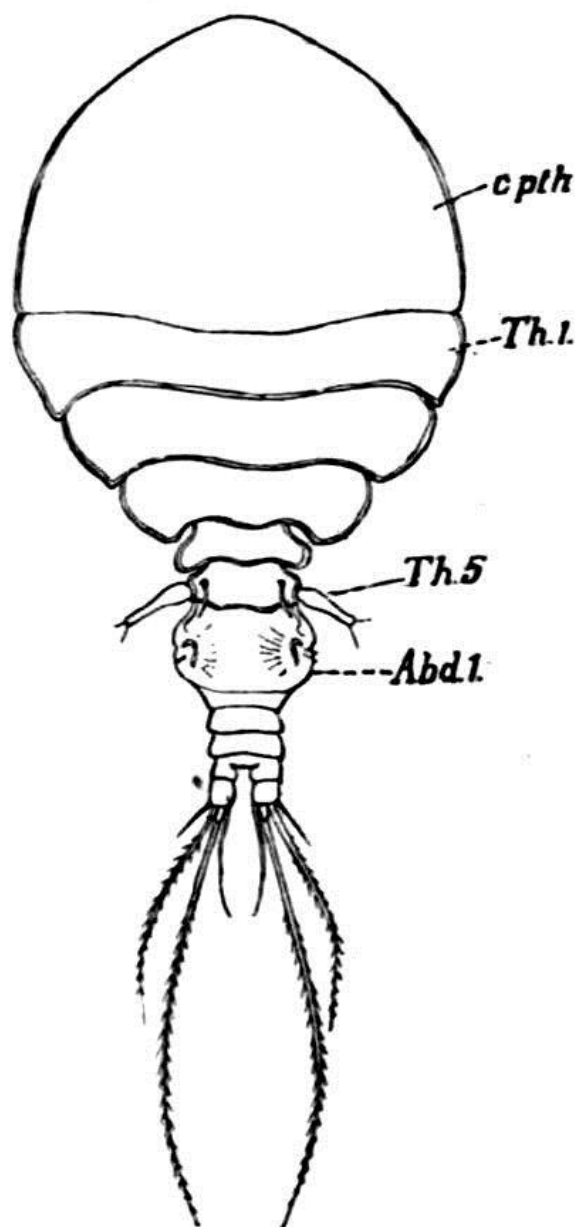


Рис. 38.—*Lichomolgus agilis*, × 10. Abd. 1, 1-й брюшной сегмент; cpth, головогрудь; Th.1, 1-й грудной сегмент; Th.5, 5-й грудной придаток. (После Кану.)

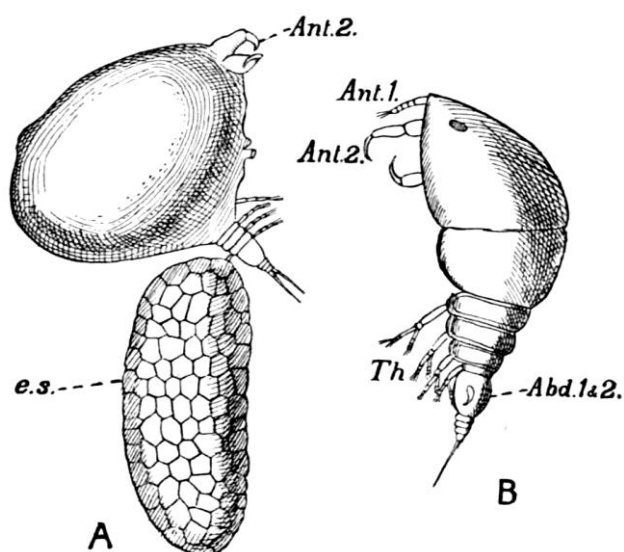


Рис. 39.—Терсит гастеростейский. А, ♀, × 10; В, ♂, × 20. Abd. 1 и 2, сросшиеся 1-й и 2-й брюшные сегменты; Ant.1, Ant.2, 1-я и 2-я антенны; e.s., яйцевидный мешок; Th, грудные придатки. (Вслед за Герстекером.)

Аналогичным образом отсутствием сифона характеризуются три других семейства рыб-паразитов: Bomolochidae, Chondracanthidae и Philichthyidae.

Семейство 5. Bomolochidae.—Бомолохус (рис. 40), паразитирующий на коже подошвы (*Solea*) и в ноздрях трески (*Gadus*), считается родственником Ergasilidae. Первая грудная конечность заметно видоизменена. Если бы не отсутствие сифона, было бы трудно разделить это семейство от Caligidae.

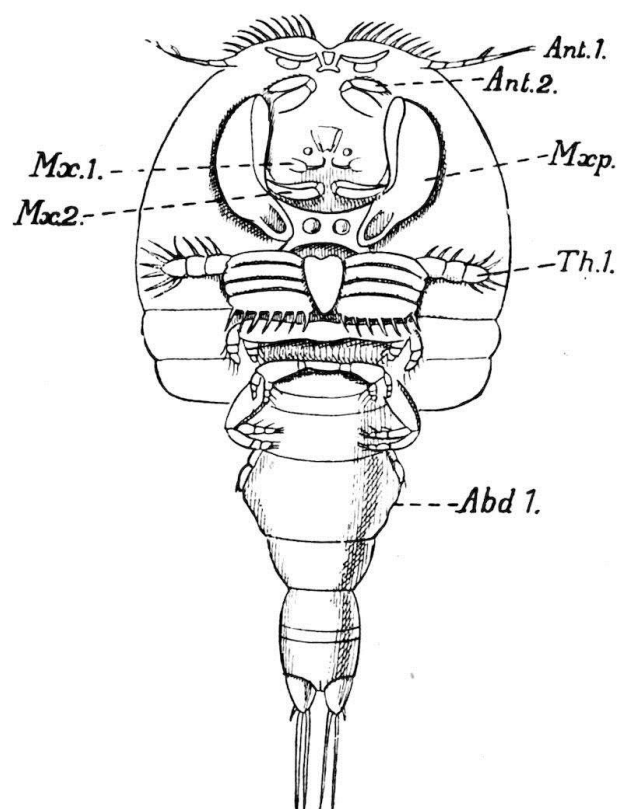


Рис. 40.—*Bomolochus*, sp. (Bomolochidae), $\times 8$. *Abd. 1*, 1-й брюшной сегмент; *Ant. 1*, *Ant. 2*, 1-я и 2-я антенны; *Mx. 1*, *Mx. 2*, 1-я и 2-я верхние челюсти; *Mxp*, верхнечелюстная ножка; *Th. 1*, 1-й грудной придаток. (Вслед за Герстекером.)



Рис. 41.—Хондракант зейский, ♀, × 4.

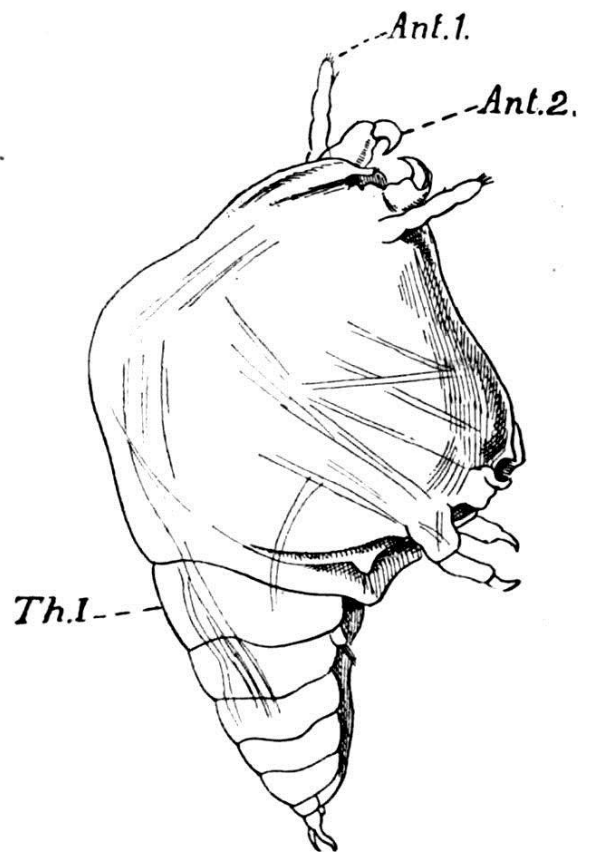


Рис. 42.—Карликовый самец *Larentoma cornuta* (Chondracanthidae), × 10. Ant.1, Ant.2, 1-я и 2-я усики; Th.1, 1-й грудной сегмент. (Вслед за Герстекером.)

другие. Половой диморфизм очень выражен: самка крупная, нечетко сегментированная, с неправильными парными отростками, выступающими по бокам тела, что придает животному чудовищную форму (рис. 41); в то время как самец (рис. 42) очень маленький, имеет полностью сегментированную грудную клетку и живет, цепляясь за самку своими цепкими вторыми усиками — *Chondracanthus*, *Larentoma*.

Семейство 7. Philichthyidae.—Эти паразиты, о которых вряд ли известно, что они встречаются в британских водах,^[53] питаются слизью и поражают кожу костистых костей, например подошвы; часто занимают положение в боковой линии или в слизистом канале. Они демонстрируют сходный с предыдущим семейством половой диморфизм: взрослая самка необычайно вытянута в пальцевидные отростки (например, *Philichthys*)^[54] или же длинный, тонкий и похожий на нематоду, с сильно редуцированными придатками (*Lernaeascus*), в то время как самец сохраняет более нормальное строение. Как и во всех предыдущих формах, здесь нет сифона.

Теперь мы возвращаемся к двум полупаразитическим семействам, **семейству 8, Nereicolidae**, и **семейству 9, Hersiliidae**, у которых, безусловно, нет хорошо развитого сифона, но верхняя и нижняя губы выступают, образуя впадину между ними, в которой работают ротовые органы. Оба семейства являются эктопаразитами, которые часто покидают своих хозяев, сохраняя при этом свою сегментацию и способность к плаванию.

Возможно, наиболее известной формой является герсилиид, *Giardella callianassae*, который живет во взрослом состоянии в галереях, вырытых в песке *Callianassa subterranea*, добывая себе пищу в виде эктопаразита на десятиногих моллюсках. Личинки являются пелагическими, и, по словам Thomson,^[54] встречается в Ливерпульском заливе.

Список^[56] описывает *Gastrodelphys*, паразита сомнительного происхождения, обитающего в жабрах трубчатых червей, таких как миксикола и сабелла, который обладает совершенно сифоностоматозным ртом.

Остальные семейства, с которыми предстоит разобраться, - это семейства, содержащие всех рыб-паразитов, обладающих настоящим сифоностомом, а также семейство сифоностоматозных Choniostomatidae, паразитирующее на других ракообразных. У всех этих форм рот вытянут в трубку, в которой работают шиловидные нижние челюсти.

Семейство. 10. Caligidae.—Эктопаразиты рыб, чаще всего обитающие в жаберной камере. В большинстве родов сегментация и способность к плаванию сохраняются у обоих полов, половой диморфизм выражен не очень хорошо, хотя самцы меньше самок, и в некоторых случаях первоначально были описаны как принадлежащие к особому роду *Nogagus*. Самки вынашивают два длинных яйцевых мешка; общее строение можно представить, глядя на брюшко *Caligus nanus* (рис. 43).

Некоторые из Caligidae отличаются тем, что терги грудных сегментов расширены, образуя большие хитиновые надкрылья, например, кекропы, паразитирующие на жабрах тунца и рыбы-солнца (*Orthogoriscus mola*). *Caligus rapax* паразитирует на коже и в жабрах морской форели, поллана и т.д.; а *C. lacustris* обычен в пресноводных озерах и

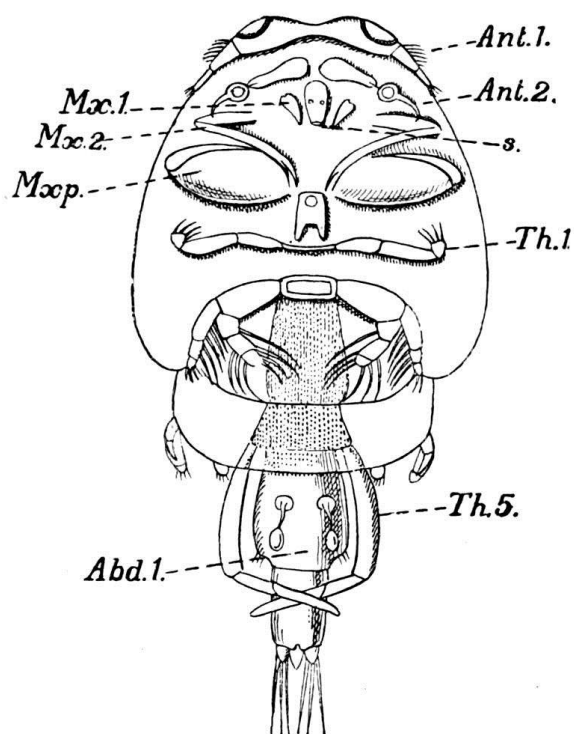


Рис. 43.—*Caligus nanus*, × 10. Abd.1, 1-й брюшной сегмент; Ant.1, Ant.2, 1-я и 2-я усики; Mx.1, Mx.2, 1-я и 2-я верхние челюсти; Mxp, верхнечелюстная кость; s, сифон; T.1, T.5 1-я и 5-я челюсти. грудные придатки. (Вслед за Герстекером.)

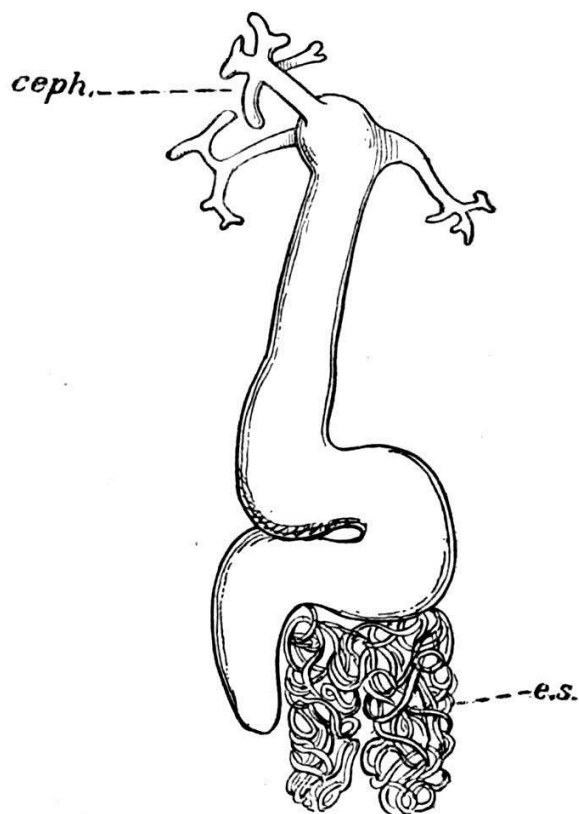


Рис. 44.—*Lernaea branchialis* из пикши, ♀, × 1. цефалоторакс, головогрудь; т.е.яйцевидные мешочки. (В честь Скотта.)

ручьях для ловли щуки и карпа.

Семейство 11. Lernaeidae.—Эти паразиты зарываются своими головами глубоко в кожу или даже в кровеносные сосуды или полости тела различных морских рыб. Тело взрослой самки *лернеи* чрезвычайно деформировано и состоит из простого бесформенного мешка с неправильными разветвленными отростками на голове и двух яйцевых мешочков, прикрепленных сзади (рис. 44). *Pennella sagitta*^[52] так глубоко проникает в плоть своего хозяина, *Chironectes marmoratus*, что только яйцевидные мешочки и некоторые замечательные жаберные отростки, прикрепленные к его брюшку, выступают за пределы хозяина наружу. *Peroderma cylindricum* аналогичным образом проникает в мякоть сардины и там, где она распространена, наносит значительный ущерб. Самцы этих любопытных животных имеют более нормальное строение (рис. 45). Клаус^[58] утверждает, что оплодотворение происходит, когда оба пола находятся в свободном плавании и имеют более или менее сходное строение, и что впоследствии самка прикрепляется к своему хозяину и вырождается в бесформенную массу, показанную на рис. 44.

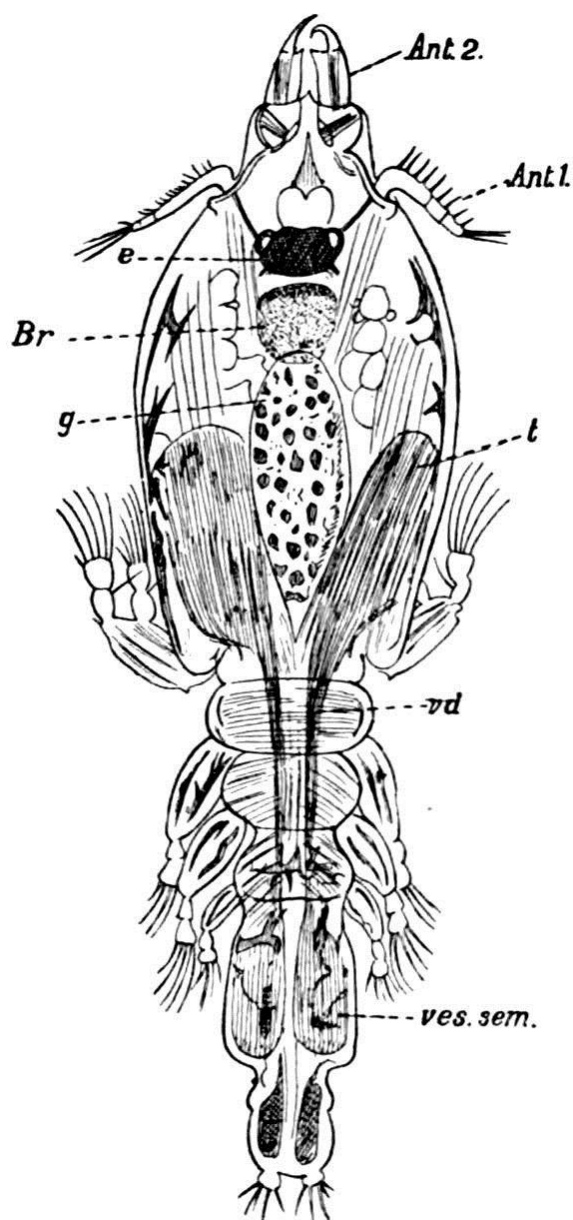


Рис. 45.—*Lernaea branchialis*, ♂, × 10. Ant.1, Ant.2, 1-я и 2-я антенны; Br, мозг; e, глаз; g, желудок; t, яичко; vd, семявыносящий проток; ves. семя, семенной пузырь. (В честь Клауса.)

проходит от середины лба.^[50]

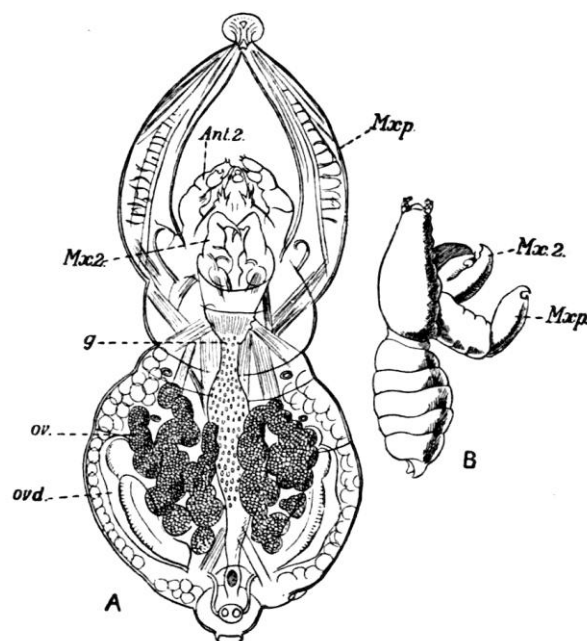


Рис. 46.—*Achtheres percarum*. A, ♀, × 4; B, ♂, × 4. Ant.2, 2-я антенна; g, желудок; Mx.2, 2-я верхняя челюсть; Mxp, верхнечелюстная ножка; ov, яичник; ovd, яйцевод. (Вслед за Герстекером.)

Семейство 12. Lernaeopodidae.—Это семейство может быть проиллюстрировано обычным жаберным паразитом окуня и форели, известным как *Achtheres percarum*. Самка (рис. 46), которая намного крупнее самца и не имеет четких сегментов, прикрепляется к хозяину с помощью верхнечелюстных ножек, которые дистально срослись в подушечку, вооруженную хитиновыми крючками. У самца верхнечелюстные ножки цепкие, но не настолько сросшиеся. Помимо ахтерий, существуют и другие пресноводные формы, например, *Lernaeopoda salmonea*, питающиеся лососем, и ряд морских родов. Похоже, что личинки прикрепляются к своим хозяевам с помощью длинной железистой нити, которая

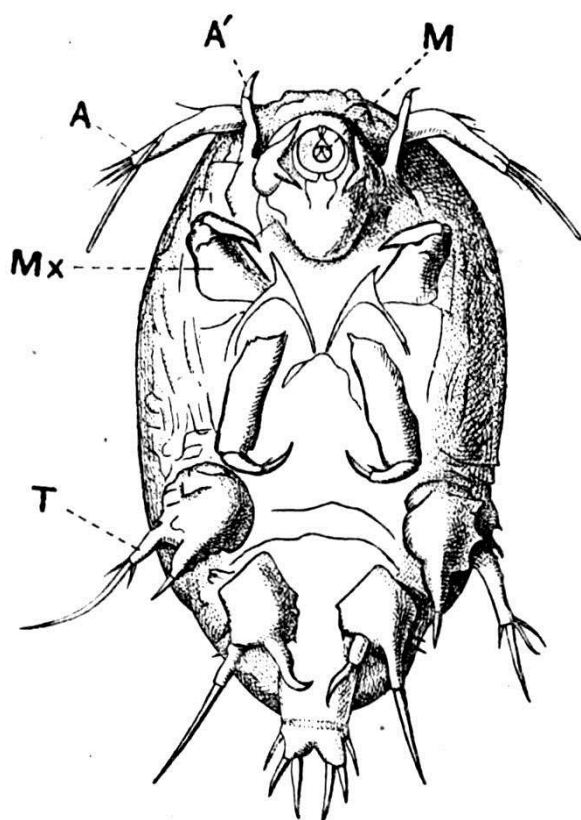


Рис. 47.—Вид с брюшка *Stenochotheres egregius* (Choniostomatidae), ♂. А, А', 1-я и 2-я усики; М, рот; Мх, 2-я верхняя челюсть; Т, 1-я грудная ножка. (В честь Хансена.)

Семейство 13. Choniostomatidae.^[60] — Все представители этого семейства паразитируют на других ракообразных. Большинство паразитирует в сумчатых мешочках самок амфипод, изопод, мизид и кумовых, например, *Sphaeronella* и *Stenochotheres* у сумчатых гаммарид; но хониостома встречается в жаберной полости *Ипполита*, *Номоеосцелис* распространен в жаберной полости *Diastylis* и *Ифиноэ* и аспидозция на внешней стороне тела эритропозза. Самцы и самки живут вместе в одном сумчатом ящере, но взрослые самцы сохраняют способность бродяжничать и питаются не так много, как самки, хотя их ротовые органы устроены аналогично (рис. 47). Представители встречаются по всему миру, но большинство известных в настоящее время видов обитают в Северном море, наиболее распространенным из которых является *Stenochotheres egregius*, паразитирующий на гаммариде *Metopa bruzelii*, Гоэс.

Самец имеет срединную железистую нить на лбу, с помощью которой он прикрепляется к самкам или к хозяину. Хансен считает, что это семейство наиболее тесно связано с Lerneopodidae.

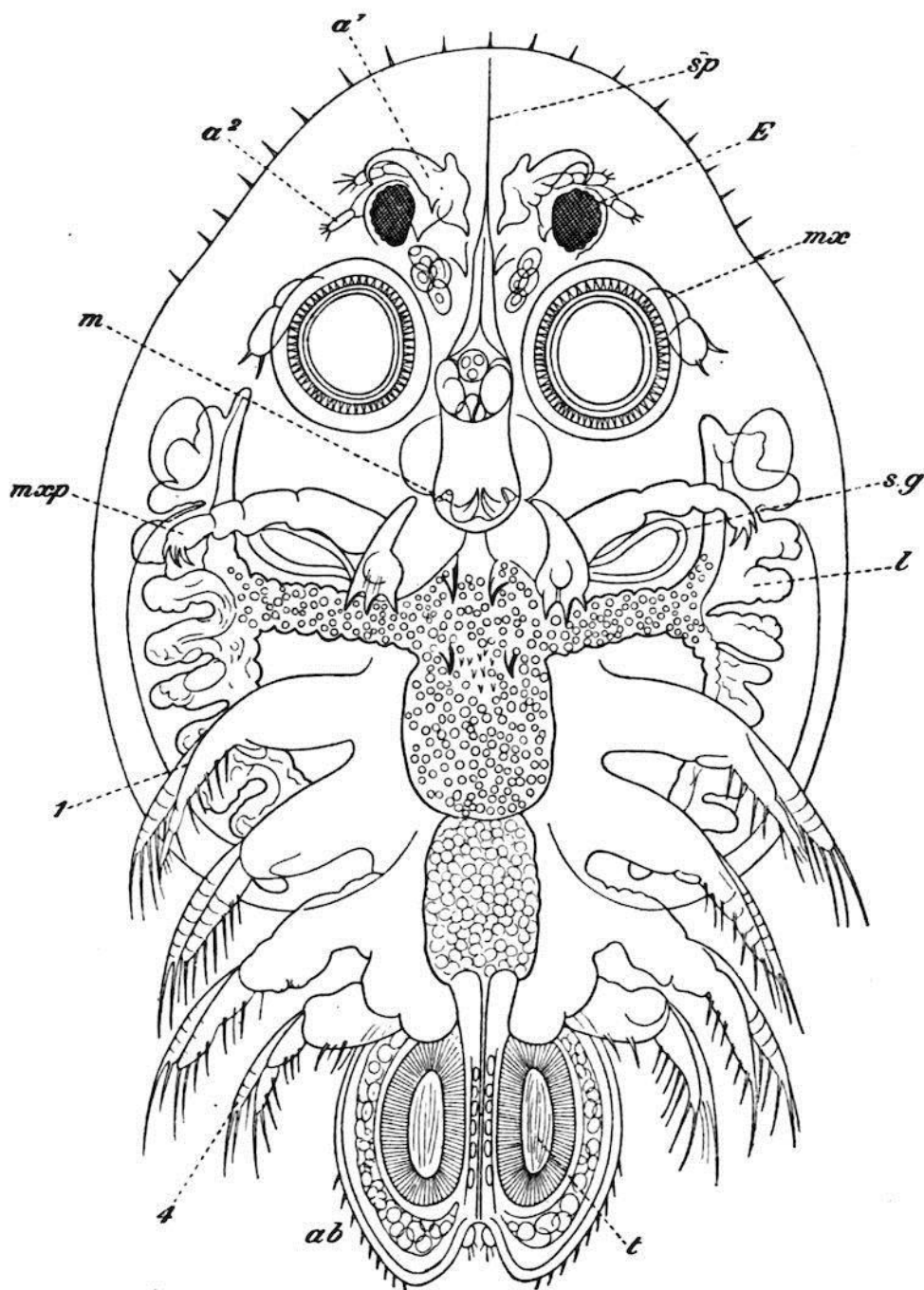


Рис. 48.—*Argulus foliaceus*, молодой ♂, × 15. a' , a'' , Первая и вторая усики; ab , брюшко; E , сложный глаз; l , печень; m , нижние челюсти и первая верхняя челюсть; mx , вторая верхняя челюсть (средний глаз виден между двумя вторыми верхними челюстями); $m\alpha p$, верхнечелюстная кость; $s.g.$, панцирная железа; sp , позвоночник; t , семенник; 1, 4, первый и четвертый плавательные придатки. (В честь Клауса.)

ВЕТВЬ II. БРАНЧИУРА.

Семейство. Аргулиды. ^[61]—Нам еще предстоит упомянуть эту группу рыб-паразитов, родственную веслоногим, но занимающую изолированное положение. Они являются эктопаразитами различных видов рыб, *Argulus foliaceus* широко распространены в пресных водах Европы, поражая жаберную камеру или кожу пресноводных рыб, но их

часто ловят свободно плавающими в воде. Как самцы, так и самки могут плавать с большой ловкостью, и они регулярно покидают своих хозяев в период размножения весной и осенью; оплодотворение происходит внутри организма, и самка откладывает яйца на камни и другие предметы. Покинув своего хозяина, *аргулис*, если он не может найти рыбу того же вида, может питаться практически любыми другими видами и даже может нападать на головастика лягушек; в то время как виды, поражающие мигрирующих рыб, могут переходить вместе со своими хозяевами из соленой воды в пресную или наоборот. Родиной аргулид, по-видимому, является Америка.^[62]

Структура аргулиды представлена на рис. 48. Перед сифоном, внутри которого работают шиловидные нижние челюсти и первая верхняя челюсть, находится ядовитый отросток (*sp*); придатки, соответствующие второй верхней челюсти (*mx*), модифицированы в сосательные диски, но у рода *Dolops* они заканчиваются обычными когтями. Следующая пара придатков, обычно называемых челюстноногими (*mxp*), являются органами хватания, а за ними следуют четыре пары грудных плавательных ножек (1-4). Тело покрыто листьями, и они всегда прикрепляются к своим хозяевам с длинной осью, направленной вперед и параллельной оси хозяина, в то время как на различных частях нижней поверхности тела расположены шипы, направленные назад, которые предотвращают смахивание паразита при прохождении хозяина через воду. Эти животные, единственные среди веслоногих, обладают фасеточными глазами.

Теперь был дан краткий обзор вариаций организации веслоногих ракообразных, но мы не можем оставить эту тему, не указав на богатое поле деятельности, которое все еще остается перед морфологом, особенно в определении истинных взаимоотношений паразитических семейств.

ГЛАВА IV

РАКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ): УСОЦВЕТНИК — ФЕНОМЕНЫ РОСТА И ПОЛА—OSTRACODA

Порядок III. Усоногие.

Усоногие - ракообразные среднего размера, тело которых состоит из нескольких сегментов и окутано мантией, образованной в виде складки наружного покрова, которая может быть надежно защищена кальцинированными пластинками. Живот сильно уменьшен. Личинка, вылупившись в виде науплиуса и пройдя стадию киприса, когда она напоминает остракода, прикрепляется к постороннему предмету с помощью первых усиков и становится куколкой, которая после глубоких изменений дает начало взрослой особи.

Все усоногие, став взрослыми, ведут либо постоянный образ жизни, либо паразитический, и, как это часто бывает с животными этого вида, они значительно отошли от обычной структуры класса, к которому они принадлежат. Их аномальный внешний вид и тайна, окружающая их размножение, породили, вероятно, старую легенду о том, что ракушки (*Lepadidae*), которые живут прикрепленными к кускам плавающей древесины, вылупились в гусей-ракушек^[64]; и даже еще в 1678 году в “Трудах Королевского общества” сэр Роберт Морей описывает то, что он принимает за маленьких птичек, заключенных в раковины ракушек, выброшенных на берег на побережье из Шотландии: “Маленький Клюв, как у Гуся, обозначены Глаза, голова, шея, грудка, крылья, хвост и Лапы сформированы, перья повсюду идеальной формы и черноватого цвета, а Лапы, насколько я помню, похожи на лапы других водоплавающих птиц”. Кювье в своей классификации животного царства включил их в состав моллюсков; и только в 1830 году Дж. В. Томпсон описал их личиночные стадии и убедительно показал, что они принадлежат к ракообразным. После работ этого натуралиста ряд наблюдателей надежно обосновали наши знания об этой группе, но мы можем особенно упомянуть эпохальные работы Дарвина,^[64] Хука,^[64] и, в последнее время, Грюеля.^[66]

Молодая усоногая вылупляется из материнской мантийной полости в виде свободно плавающего науплиуса, личиночной формы, обычной для большинства Entomostraca и некоторых Malacostraca; усоногий науплиус (рис. 49) характеризуется наличием хорошо развитых передних рогов и обычно длинными шипастыми отростками, которые растут из различных частей тела. В качестве введения в изучение группы будет полезно проследить за превращениями этой личинки у *лепасов* вплоть до периода, когда она начинает свое сидячее существование. Освобожденные науплии свободно плавают у поверхности моря и, оставаясь в таком состоянии в течение нескольких дней, широко рассеиваются от места своего рождения; затем в процессе линьки они превращаются во вторую личиночную стадию, известную как *Cypris* (рис. 50), из-за своего сходства с двустворчатым остракодом. Личинка *Cypris* продолжает плавать с помощью шести пар двустворчатых грудных ножек, пока не найдет подходящее место для закрепления; в случае с *Lepas* фиксация обычно происходит на свободно плавающих бревнах; *Cypris* фиксируется с помощью первых усиков, у основания которых большая цементная железа выделяет клейкое вещество. Двустворчатые плавательные конечности отброшены, и их место занимают шесть пар

двухстворчатых перистых наростов, характерных для взрослой особи; на этой стадии тело имеет вид, показанный на рис. 51. Область головы у основания усиков теперь становится сильно раздутой и удлинненной, образуя плодоножку или черешок взрослой особи; личиночный двухстворчатый панцирь сбрасывается, и на внешней поверхности мантии начинаются кальцификации, которые дадут начало экзоскелетным пластинкам взрослой особи. Эта область известна как “головочка” взрослой особи, в отличие от “плодоножки”. Молодая усоногая теперь известна как куколка, и с этой стадии постепенным переходом достигается взрослая форма.

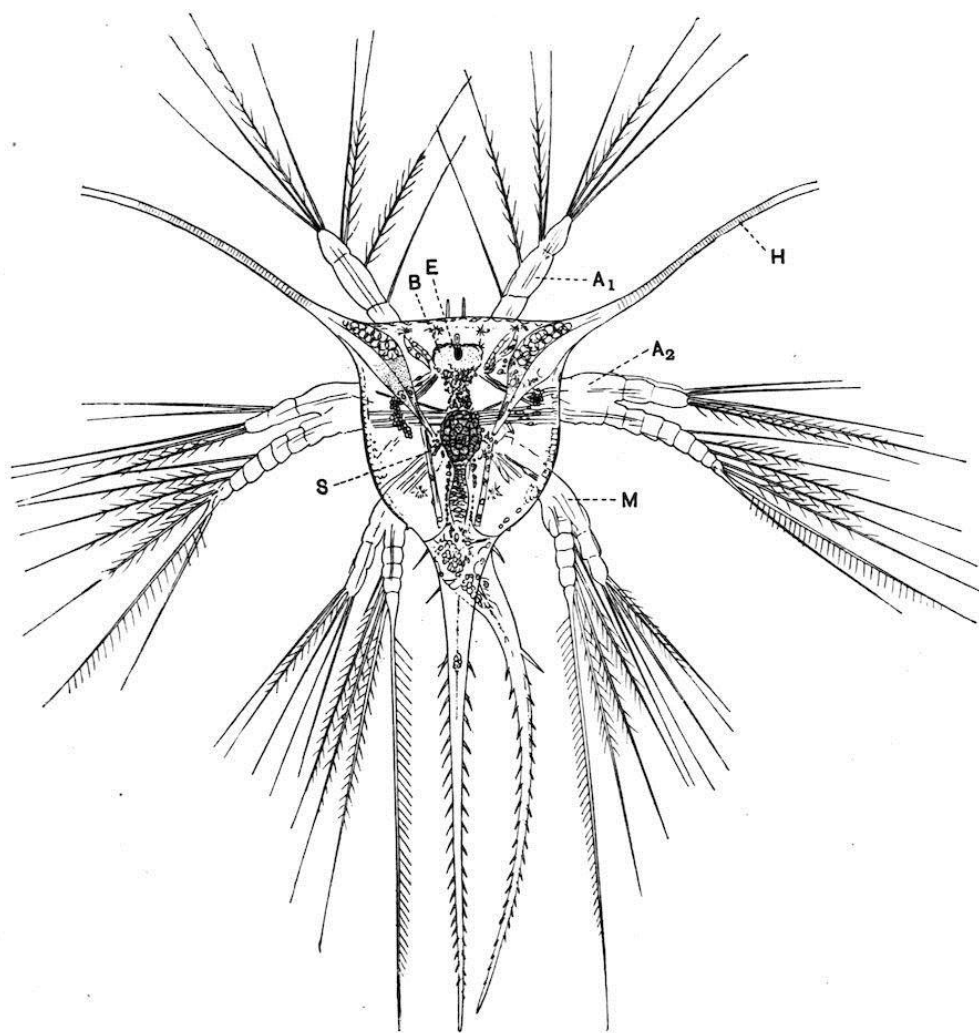


Рис. 49.—Личинка науплиуса из *Lepas fascicularis*, $\times 12$. A_1 , A_2 , 1-я и 2-я усики; B , мозг; E , глаз; H , лобно-боковой рог; M , нижняя челюсть; S , желудок. (В честь жениха.)

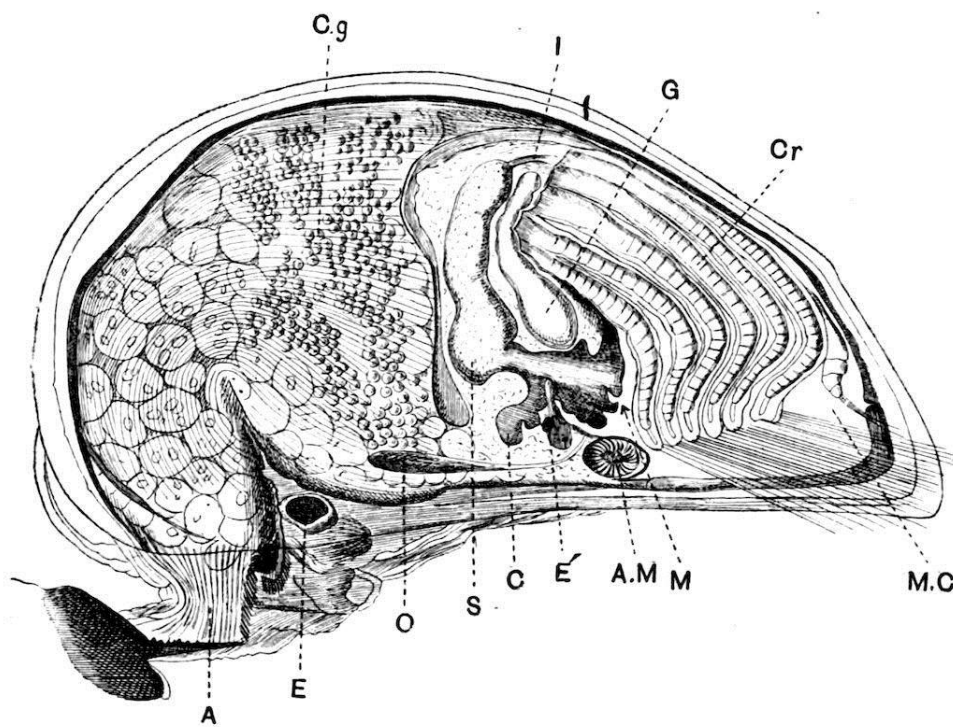


Рис. 50.— кипрская стадия развития *лепаса австралийского*, $\times 15$. А, Плодоножка; А.М, приводящая мышца; С, слепая кишка пищевода; С.г, цементные железы; Cr, усики (грудные придатки); E, сложный глаз; E', простой глаз; G, вентральные ганглии; I, кишечник; M, рот; М.С, мантийная полость; O- яичник; S- желудок. (Вслед за Хуком.)

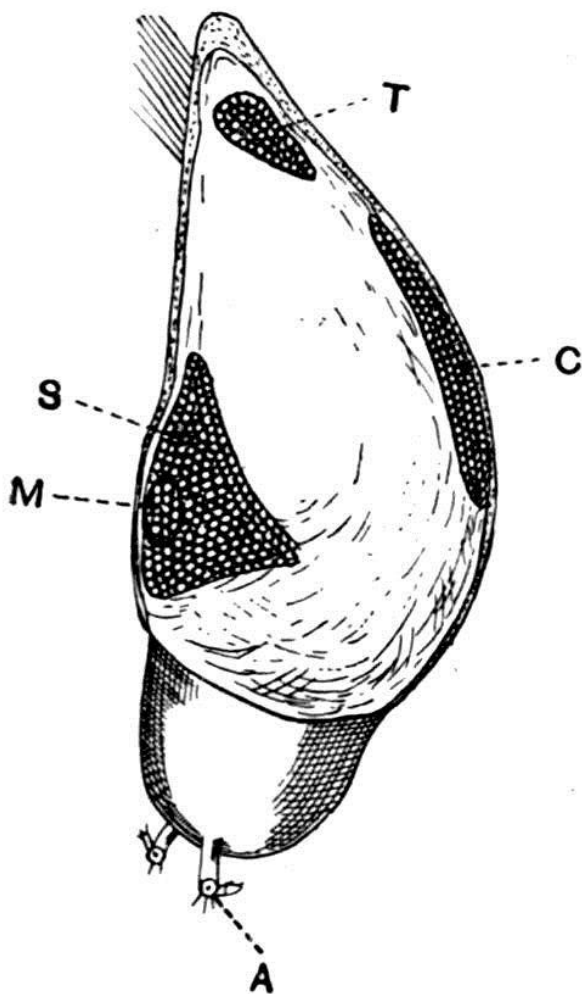


Рис. 51.—Куколка *Лепаса пектинового*, $\times 8$. А, антенна; С, киль; М, приводящая мышца; S, щиток; Т, тергум. (После Грюеля.)

Тело взрослой *лепы* втянуто в мантию и свободно лежит в мантийной полости, но продолжается спереди тканями плодоножки, на которую мантия не распространяется. Грудная клетка с ее шестью парами ножек может высовываться из полости мантии через щелевидное отверстие, разделяющее две створки мантии вдоль средней линии брюшка; и когда животное питается, грудные ножки выдвигаются таким образом, и своим согласованным маханием они перемещают частицы пищи в воде по каналу между ними, пока частицы не достигнут ротового конуса, где они пережевываются нижними челюстями и двумя парами верхних челюстей и таким образом попадают в пищеварительный канал. Когда животное встревожено, оно быстро втягивает конечности, клапаны мантии закрываются с помощью сильной приводящей мышцы головы, и животное защищено от всех внешних воздействий. У желудевых ракушек (*Operculata*), которые живут в большом количестве, прикрепившись к камням и другим предметам между отметками прилива, тело построено по аналогичному плану, за исключением того, что у них нет стебля, и тело полностью заключено в твердую известковую коробку, образованную из мантии, которая, когда клапаны закрыты, как это всегда бывает во время отлива, полностью защищает животное внутри от высыхания или опасности

любого рода. Помимо цементных желез, расположенных на цветоносе, мы можем различить генеративные органы, состоящие из пары яичников и семенников, при этом большинство усоногих являются гермафродитами. Семенники открываются на конце удлиненного срединного полового члена позади грудных конечностей, в то время как яичники, расположенные в плодоножке, имеют парные отверстия в мантийную полость по обе стороны от головки. Имеется пара верхнечелюстных желез или почек, а пищеварительный канал снабжен различными пищеварительными железами. У усоногих на ножках отсутствуют специальные жаберные органы, но у родов усоногих две жабры образуются из складок внутренней поверхности мантии. У него нет сократительного сердца, а система кровообращения развита слабо. Усоногие плохо снабжены органами чувств; могут сохраняться остатки простого глаза науплиуса, расположенного в верхней части живота, но главными органами чувств являются чувствительные волоски на конечностях.

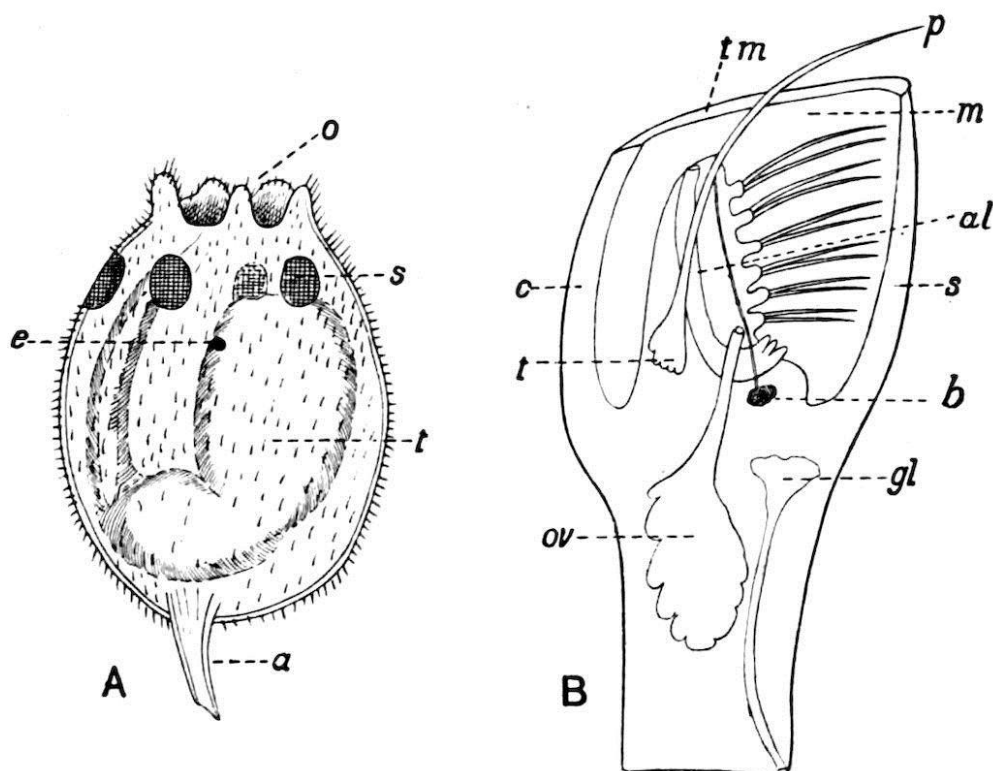


Рис. 52.—А, карликовый самец обыкновенного скальпеля, $\times 27$; В, схема черешкового моллюска. *a* - плодоножка; *al* - пищеварительный канал; *b* - мозг; *c* - карина; *e* - остатки глаза наушиуса; *gl* - цементная железа; *m* - мантийная полость; *o* - ее отверстие; *ov* - яичник; *p* - пенис; *s* - щиток; *t* - семенник; *tm* - тергум, видимый на А как заштрихованное тело над контрольной линией *e* и справа от карина, слева от рисунка.

Последние усонogie делятся на шесть четко определенных подотрядов.

Подотряд 1. Черешковые.

В этом отделе, иногда объединяемом с крышечными, как Грудная клетка, из-за чрезвычайно редуцированного состояния брюшка тело держится на отчетливом стебле, а двусторчатое расположение мантии явно сохранено. Мантия защищена снаружи рядом известковых пластинок, расположение которых типично для различных родов. По-видимому, у самых примитивных и геологически древнейших усоногих, вероятных предков подотряда ножкообразных и Крышкообразных, расположение пластинок было несколько неправильным, и они были гораздо более многочисленными, чем у современных форм, так что, переходя от этих более древних типов к современности, мы наблюдаем сокращение численности и большую точность в расположении частей скелета.

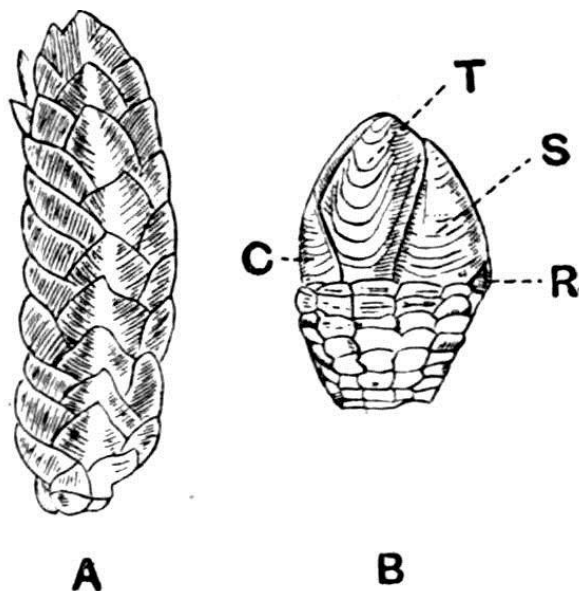


Рис. 53.—А, *Turrilepas wrightianus* (силурийский период), $\times 1$; В, *Archaeolepas redtenbacheri* (юрский период), $\times 1$. С, Карина; R, рострум; S, скutum; T, тергум. (После Циттеля.)

многочисленны.

Семейство 1. Polyaspidae.—Это семейство включает три рода: *Pollicipes*, *Scalpellum* и *Lithotrya*.

Одним из самых древних известных усоногих является *Turrilepas*, который встречается в силурийских отложениях Англии, но он также известен по более ранним отложениям, в то время как несомненные усоногие были найдены в кембрии Северной Америки. Корпус *Turrilepas* заключен в набивные пластины, как показано на рис. 53, А.

В археолепах верхней юры (литографические сланцы Баварии) прослеживается типичное для *Lepadidae* расположение щитков, но вся плодоножка защищена рядами пластинок (рис. 53, Б), как и в туррилепах.

Вышеупомянутые роды не дожили до мелового периода, их места заняли роды *Pollicipes* и *Scalpellum*, которые впервые появились в силуре и сохраняются до настоящего времени, причем более старые и примитивные *Pollicipes* представлены примерно полудюжиной ныне живущих видов, в то время как виды *Scalpellum* чрезвычайно

Pollicipes не только очень древний геологически (встречается начиная с ордовика и выше), но и сохраняет примитивные характеристики многочисленных скелетных пластинок, плодоножка которых часто покрыта мелкими известковыми частичками, которые переходят в более крупные, более правильно расположенные щитки на головке (рис. 54). Виды этого рода, многие из которых относятся к числу крупнейших усоногих, широко распространены в умеренных и тропических морях, обитая по большей части прикрепленными к скалам и часто на большой глубине. *P. cornucopia* встречается у берегов Англии и Шотландии.

Представители рода *Scalpellum*, который в меловой период представлен чрезвычайно многочисленными видами, также обладают большим количеством пластинок на головке, а часто и на цветоносе, но никогда не так много, как у *Pollicipes*. Хотя расположение пластинок сильно различается у разных видов, мы можем описать довольно типичный случай - у обыкновенного *Scalpellum vulgare* (рис. 55, Б).

Створки головки удерживаются вместе средней спинной частью, называемой "киля"; другая непарная часть скелета - это "трибуна", расположенная спереди, чуть ниже того места, где створки зияют, позволяя выступать конечностям. Парные части получают названия "щиток", "тергум" и "латерали", а плодоножка покрыта рядами маленьких пластинок.

Род *Scalpellum* очень велик и широко распространен, хотя в то время, когда Дарвин писал, было известно только шесть видов. Причину этого следует искать в том факте, что подавляющее большинство видов обитает на больших глубинах, так что они оставались неизвестными до тех пор, пока экспедиции "Челленджера" и других глубоководных экспедиций не выявили их. Они могут прикрепляться, обычно в значительном количестве, к ветвящимся организмам, таким как кораллы, полизои и гидроиды, но часто также и к пустым раковинам, камням и другим инородным телам. Тело бесцветное или имеет бледно-телесный оттенок, но колония этих животных, разросшихся и свисающих в различных положениях с куска коралла, придает вид какого-то изящного экзотического цветка.

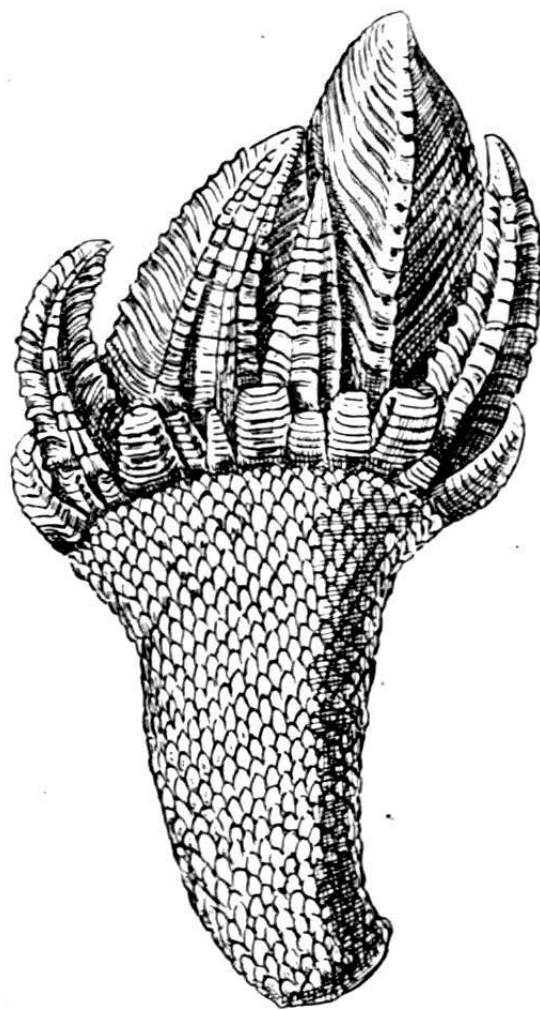


Рис. 54.—*Pollicipes mitella*, × 1. (По Дарвину.)

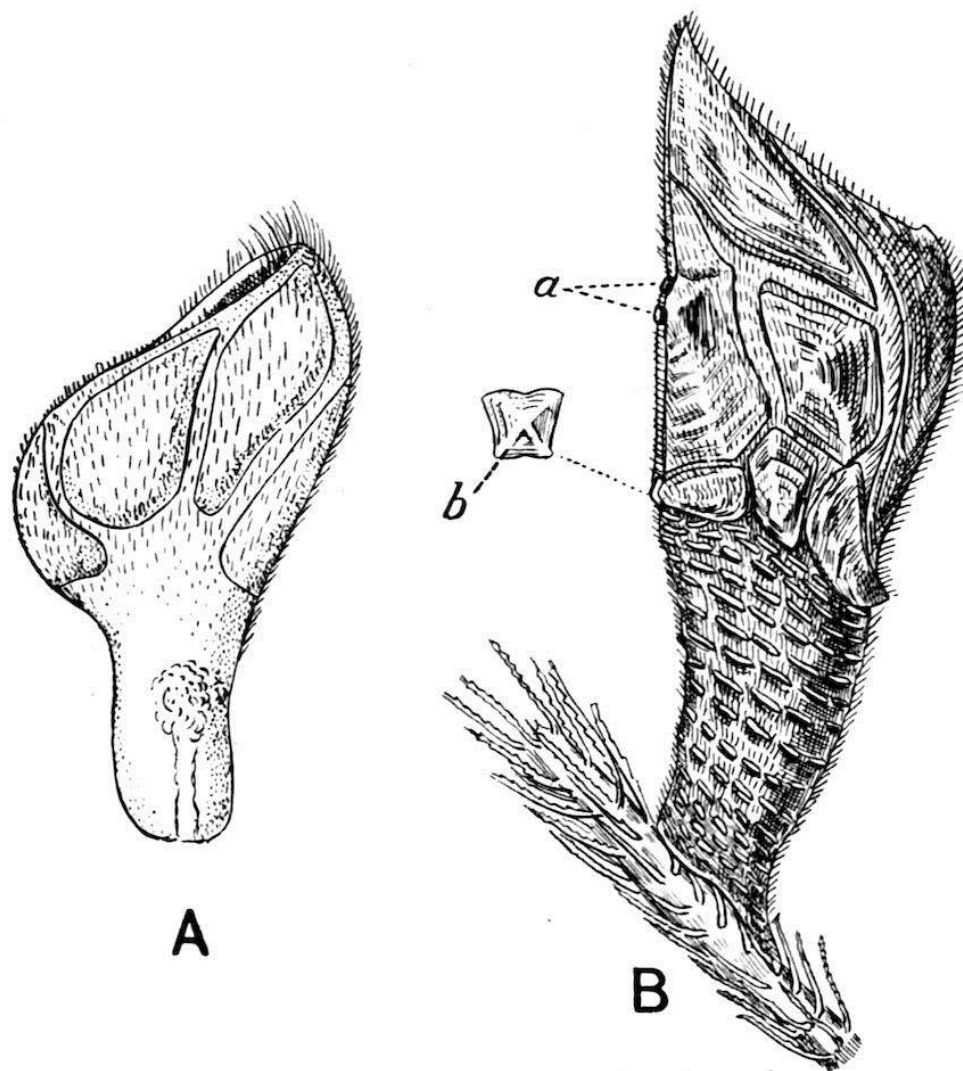


Рис. 55.—А, дополнительный самец *Scalpellum peronii*, $\times 20$; В, гермафродитная особь *S. vulgare*, $\times 2$. а, дополнительные самцы, *in situ*; б, трибуна. (А - в честь Грювеля; В - в честь Дарвина.)

Возможно, наиболее интересной особенностью рода являются значительные различия в половой конституции некоторых видов. Подавляющее большинство плодоножек и все крышечные являются гермафродитами, которые обычно перекрестно оплодотворяют друг друга, и для этого они хорошо приспособлены, поскольку все они живут стадно и снабжены длинным выступающим половым членом для передачи сперматозоидов от одного к другому. Однако в *поллиципах*, особи которых часто живут уединенно, по-видимому, может происходить самооплодотворение. У *скальпеллума* могут наблюдаться три различных типа половой конституции: (1) Согласно Ноек у *S. balanoides*, взятых Претендентом, особи являются обычными гермафродитами при перекрестном оплодотворении. (2) У подавляющего большинства видов, включая обыкновенный *S. vulgare*, первоначально описанный Дарвином и с тех пор подтвержденный Хоуком и Грувелем,^[62] особи являются гермафродитами, но к взрослым гермафродитам прикреплено различное количество чрезвычайно мелких самцов, названных Дарвином "дополнительными". мужчины." Эти крошечные организмы на самом деле немногим больше, чем мешочки со сперматозоидами, но они обладают в той или иной степени обычными органами взрослого человека в уменьшенном состоянии. Самец *S. peronii* (рис. 55, А) сохраняет форму и скелетные пластинки обычной формы и отличается главным образом уменьшенными размерами; но более обычное состояние демонстрирует самец *S.*

vulgare (рис. 52, А), у которого щитки редуцированы до остатков вокруг мантийного отверстия, и почти все тело занято сильно развитыми генеративными органами. (3) У нескольких видов, например, *S. velutinum* и *S. ornatum*, особи чисто двудомные, представляющие собой либо самок обычного строения, напоминающих гермафродитов других чешуекрылых, либо карликовых самцов, очень похожих на дополнительных самцов, описанных выше для *S. vulgare*.

Природа и происхождение этих различных состояний будут обсуждены после описания параллельных случаев, обнаруженных у *Ibla* и у *Rhizocephala*.

Оставшийся род *Polyaspidae*, также характеризующийся наличием многочисленных скелетных пластинок на головке, - это *Lithotrya* (рис. 56), который проникает в скалы и раковины и является обитателем теплых и тропических морей.

Плодоножка взрослого животного полностью погружена в камень или раковину, к которой она прикреплена, а на прикорневом конце плодоножки расположена чашечка, состоящая из крупных обызвествленных кусочков неправильной формы. Однако эта чашечка не формируется до тех пор, пока животное не перестанет рыть нору. Выкапывание субстрата производится с помощью ряда маленьких скребущих пластинок, которые покрывают плодоножку, причем вся она приводится в движение мышцами плодоножки.

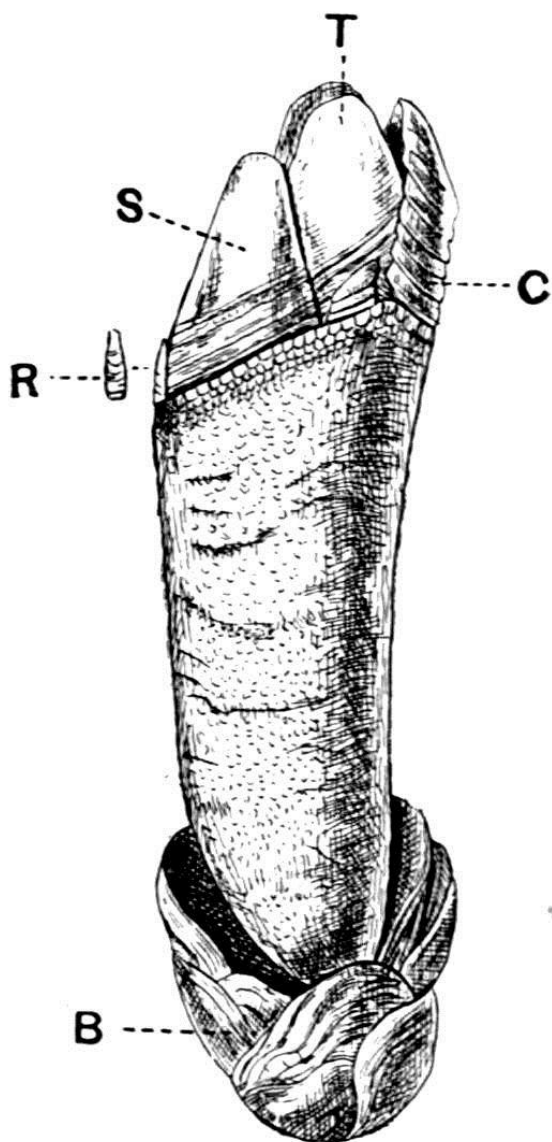


Рис. 56.—*Lithotrya dorsalis*, х 1. В, базальная известковая чашечка; С, киль; R, рострум; S, щиток; Т, тергум. (В честь Дарвина.)

Семейство 2. Pentaspidae. В это семейство входит ряд родов, и среди них обыкновенный *лепас*, виды которого обычно обладают пятью скелетными пластинками, а именно, кия и парой щитков и терга, при этом цветонос голый. Эти формы являются более поздним развитием эволюции усоногих и появились только в третичный период. Некоторые из них, например *оксинаспис*, обитают на значительных глубинах, прикрепляясь к кораллам и т.д., Но большое количество плавают на поверхности моря, часто закрепляясь на бревнах и различного рода обломках. *Дихеласпис* встречается прикрепленным к панцирям крупных ракообразных.

Conchoderma - интересный род, виды которого обитают прикрепленными к различным плавучим объектам, киям кораблей и т.д.; мантия часто ярко окрашена, как у *C. virgata*, а скелетные пластинки редуцированы до мельчайших остатков, оставляя большую часть тела мясистой.

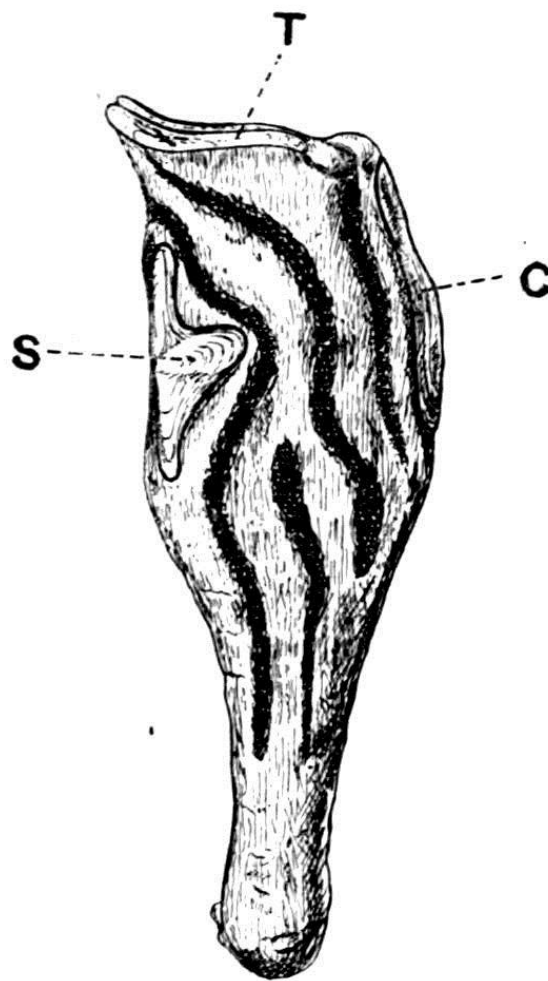


Рис. 57.—Девственная конходерма, $\times 1$. C - карина; S - щиток; T- тергум. (В честь Дарвина.)

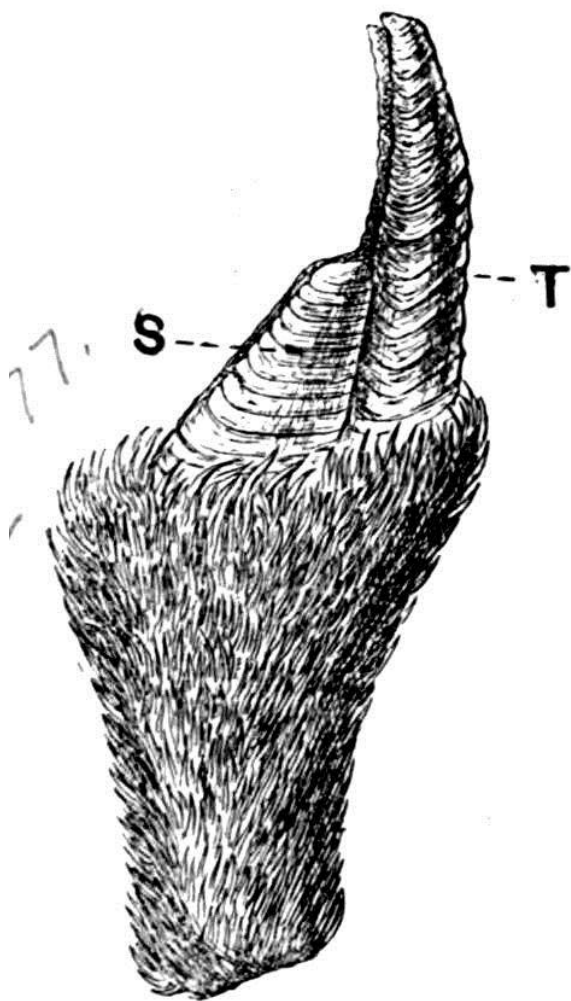


Рис. 58.—*Ibla cumingii*, ♀, × 1. S - Щиток; T- тергум.
(В честь Дарвина.)

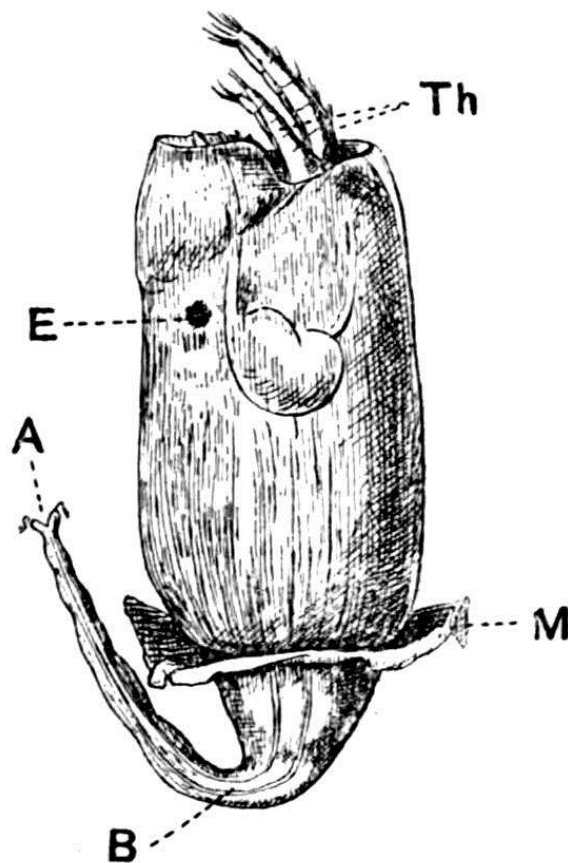


Рис. 59.—*Ибла кумингии*, карликовый самец, × 32. A - Усики; B - часть самца, внедренная в самку, которой принадлежит разорванная перепонка M; E - глаз; Th- грудные придатки или усики. (В честь Дарвина.)

Семейство 3. Тетраспидовые.—Это

семейство включает единственный род *Ibla* (рис. 58), который обладает только четырьмя скелетными пластинками, парой terga и scuta, окрашенных в синий цвет, в то время как плодоножка покрыта коричневыми шипиками. Известны только два очень похожих вида, *I. cumingii*, который находится прикрепленным к цветоносу *Pollicipes mitella*, и *I. quadrivalvis*, обитающий на массах сифонофора *Galeolaria decumbens*. Эти два вида совершенно различаются по разделению полов. У *I. cumingii* крупными особями нормального строения являются самки, внутри мантийных полостей которых прикреплены карликовые самцы формы, показанной на рис. 59.

У этих организмов плодоножка полностью погружена в вещество мантии самки, внутри которой они живут; они обладают дегенеративной структурой, но все еще сохраняют две пары перистых волосков. Крупные особи *I. quadrivalvis*, с другой стороны, являются гермафродитами, но они укрывают в своих мантиях крошечных дополнительных самцов, похожих на таковых у *I. cumingii*, хотя они несколько крупнее.

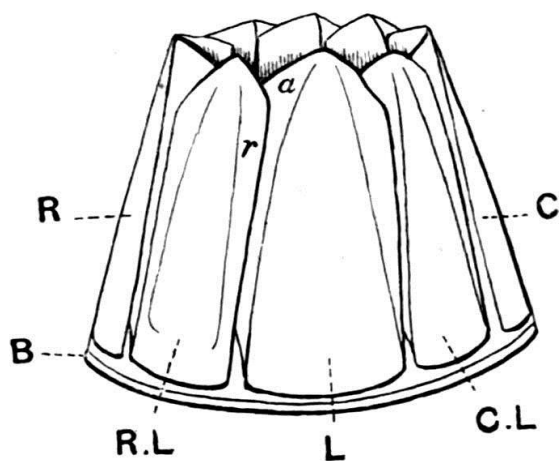


Рис. 60.— Схема панциря усонного усоножки. *a* “Ала”, или перекрывающаяся часть “отсека”; *B*, основание; *C*, киля; *C.L*, киля-латеральный; *L*, латеральный; *R*, трибуна; *r*, “радиус”, или перекрывающаяся часть отсека; *R.L*, росто-латеральный. (В честь Дарвина.)

Семейство 4. Anaspidae.— Сюда входят остальные роды плодоножек, характеризующиеся мясистой природой мантии и плодоножки, которые полностью лишены кальцинатов. Виды *алепасов* питаются иглокожими и различными другими животными; *хаэтолены* - сертуляриями, а *гимнолены* - медузами. *Anelasma squalicola* - интересная форма, паразитирующая на пояснжаберных рыбах, *Selache maxima* и *Spinax niger* в Северном море. Плодоножка глубоко погружена в мякоть хозяина, так что на поверхность выступает только часть темносиней головочки. От всей поверхности плодоножки отходит система ветвящихся отростков, которые далеко разветвляются в тканях рыбы и сообщаются внутри плодоножки с лакунарной тканью, которая окружает все органы усонного. Может быть мало сомнений в том, что *анелазма* получает свое питание

паразитическим путем через эту корневую систему, поскольку усики представляют собой всего лишь мясистые доли, неприспособленные для добывания пищи, а пищеварительный канал всегда пуст. Это животное наводит на мысль о ризоцефалах, которые, как будет показано ниже, получают пищу из системы корней, проникающих в тело хозяина и растущих из того, что морфологически соответствует цветоносу.

Подотряд 2. Операции.

“Желудево-ракообразные” появляются позже в геологическом времени, чем более ранние формы со стеблями. *Verruca* и *Chthamalus* встречаются в мелу и сохранились до наших дней, но *Balanus* встречается только в середине третичного периода. Представители последнего названного рода знакомы каждому, как твердые острые предметы, которыми покрыты скалы и нагромождения вблизи отметки высокой воды на каждом морском побережье. Если мы исследуем твердый скелет одного из этих животных, то обнаружим, что, в отличие от *Redunculata*, у них нет черешка, а головчатая часть срослась с поверхностью прикрепления широким базальным диском. Как правило, можно рассматривать восемь частей скелета, образующих внешнее кольцо, которое охватывает мягкие части животного, непарный ростр и киль, а с боков - пару росто-боковых, латеральных и карино-латеральных “отсеков”, как показано на рис. 60, 63.

Скелетное кольцо покрыто парой выступов на каринальном конце и парой щитков на росто-альном конце; эти четыре пластины образуют крышечку, с помощью которой животное может полностью закрыться в своем панцире или между клапанами которой оно может высовывать конечности для добывания пищи.

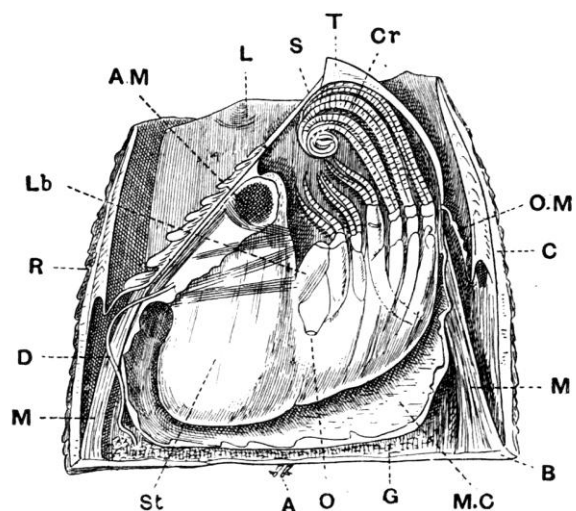


Рис. 61.—*Баланус тинтиннибулум* с удаленной правой половиной раковины и крышечной крышки, вид с правой стороны. А - Усики, размер которых преувеличен; А.М - приводящая мышца; В - основание; С - киль; Cr - усики или грудные придатки; D - яйцевод; G- яичник; L - латеральный отдел; Lb - верхняя губа; M, M - мышцы-депрессоры щитка и тергума; M.C - мантийная полость; O - отверстие выделительного канала. орган; Om, оперкулярная мембрана; R, ростром; S, скutum; St, область желудка; T, тергум. (В честь Дарвина.)

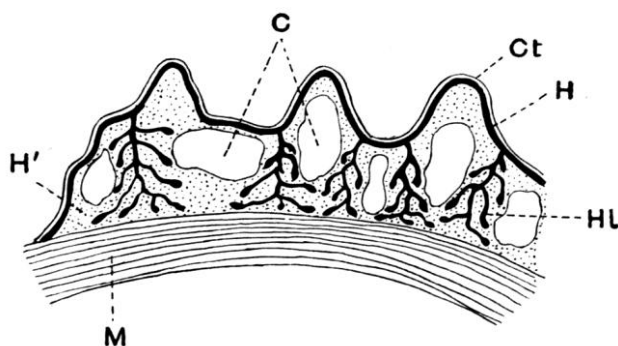


Рис. 62.— Схематический разрез растущей раковины *Balanus porcatus*. С, каналы; Ct, кутикула; H, гиподерма (= эпидермис); H', часть оболочки, выделяемая гиподермой; Hl, гиподермальная пластинка; M, часть оболочки, выделяемая мантией. (После Грювеля.)

Отношение животного к своему панцирю показано на рис. 61. Оболочка крышечной оболочки не просто выделяется в виде мертвой структуры на внешней поверхности эпидермиса, но представляет собой живую известковую ткань, пронизанную живыми пластинками (рис. 62, Hl), происходящими частично из внешней подкожной клетчатки и частично из выстилки мантии. Твердые части раковины обычно также содержат полости и каналы (С).

Различные формы желудевидных ракушек могут быть классифицированы в соответствии с количеством частей, составляющих скелет; таким образом, начиная с типичного числа восемь (рис. 63, А), мы обнаруживаем, что в разных семействах имело место сращивание соседних частей в разной степени.

Семейство 1. позвоночные. Древний род *Verruca*, который до сих пор широко распространен во всех морях и обнаруживается прикрепленным к посторонним предметам на морском дне на различных глубинах, интересен асимметрией своего панциря, который принимает различный вид в зависимости от того, с какой стороны на него смотреть. Эта асимметрия вызвана тем, что части скелета (киля, роstra и парные терга и щиток) меняют свое положение после фиксации.

Семейство 2. Octomeridae.—В этом семействе восемь пластин, составляющих оболочку, являются отдельными и неплавящимися (рис. 63, А). Большинство видов происходит из Южного полушария, например, представители родов *Catophragmus* и *Octomeris*, но гигантская пахилазма обитает на глубоководье в Средиземном море, где была обнаружена прикрепленной к многопоровым кораллам.

Семейство 3. Hexameridae.—Это семейство включает в себя гораздо большее количество желудевидных ракушек, у которых присутствует только шесть пластинок, боковые из которых срослись с хвостовидными (рис. 63, Б). Сюда принадлежит очень крупный род *Balanus*, а распространенный у наших берегов вид *B. tintinnabulum* встречается по всему миру и встречается в виде ряда непостоянных сортовых форм. Особый интерес представляют некоторые другие роды из-за их привычки паразитировать на мягкотелых животных, в плоть которых они проникают.

Coronula diadema и *Tubicinella trachealis* живут, встроившись в кожу китов, причем раковина названного существа имеет очень сложную структуру с полыми треугольными отделениями, в которые втягивается мантия.

Xenobalanus globicipitis живет прикрепленным к различным китообразным и примечателен рудиментарным состоянием своего скелета, шесть пластинок которого образуют простой прикрепительный диск, из которого поднимается сильно удлинненное обнаженное тело, напоминающее одного из рачков на голых ножках.

Семейство 4 тетрамеридовые.—В этом семействе присутствуют только четыре скелетные пластинки (рис. 63, В). Это семейство в основном приурочено к тропическим морям или морям Южного полушария. Главными родами являются *Tetracrita* и *Pyrgoma*, обитающие в Британских морях.

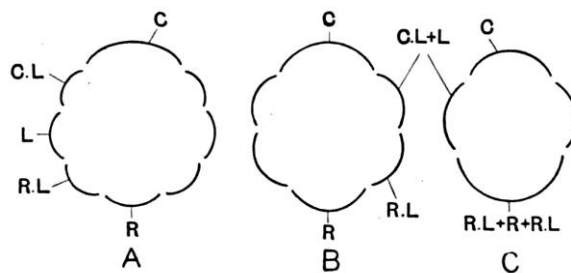


Рис. 63.—Схемы раковин крышечных. А, *Catophragmus* (Octomeridae); Б, *Balanus*, *Coronula* и др. (Hexameridae); В, *Тетраклиты* (Tetracritidae). С, карина; С.Л., карино-латеральный; L, латеральный; R, трибуна; R.L., ростро-латеральный.

Подотряд 3. Акроторакальные.

Грювель включает в этот подотряд четыре рода (*Alcippe*, *Cryptophialus*, *Kochlorine* и *Lithoglyptes*), виды которых обитают в полостях, вырытых в раковинах моллюсков или в твердых частях кораллов.

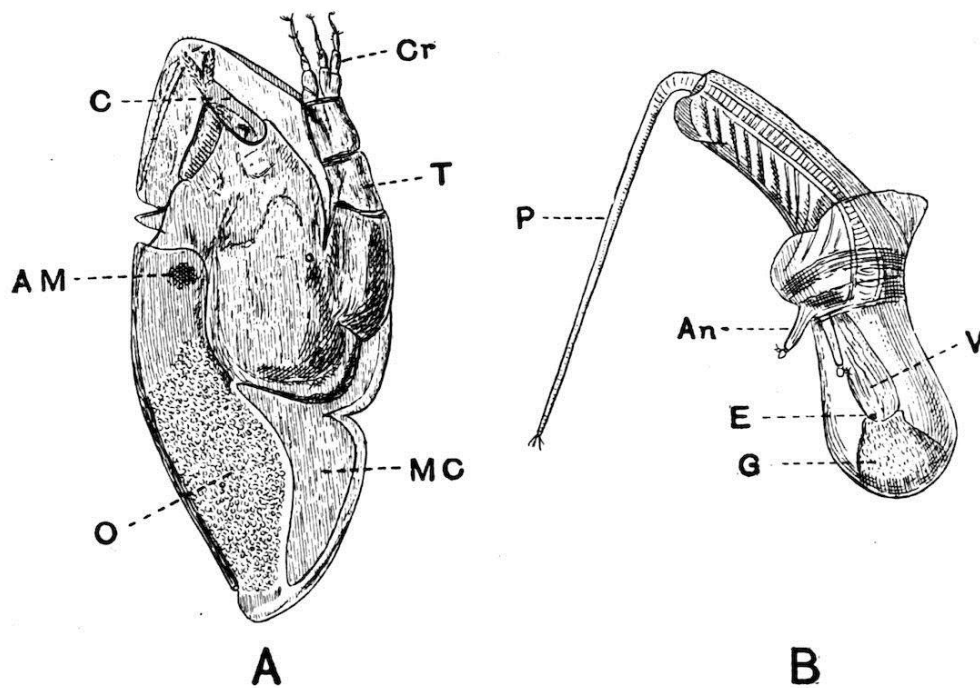


Рис. 64.—*Алципп лампас*. А, ♀, × около 10, при осмотре с правой стороны, с удалением части правой половины животного; В, карликовый самец, × около 30. А.М, приводящая мышца; Ан, антенна; С, 1-я пара усиков; Cr, задние грудные придатки; Е, глаз; G, семенник; М.С, мантийная полость; О, яичник; Р, пенис; Т, предпоследний грудной сегмент; V, семенной пузырь. (В честь Дарвина.)

Дарвин открыл и описал *Cryptophialus minutus* и поместил его в подотряд Abdominalia, полагая, что он отличается от всех предыдущих усконогих наличием хорошо развитого брюшка. После открытия других родственных родов было решено, что брюшко у этих форм одинаково редуцировано и что конечные придатки принадлежат не к этой области, а к грудной клетке.

Полы разделены. Тело самки (рис. 64, А) покрыто хитиновой мантией, вооружено зубами, с помощью которых производится выкапывание, и прикреплено к полости в организме хозяина с помощью рогового диска. На этом диске изображены карликовые самцы (В).

Alcippe lampas обитает в отверстиях на внутренней поверхности мертвых раковин *Fusus* и *букциум*; *Cryptophialus minutus* в раковинах *Concholepas peruviana*; *C. striatus* [68] в пластинках *хитона*; *Kochlorine hamata* в раковинах *Галиотис*; и раковины и кораллы *lithoglyptes varians* из Индийского океана.

Подотряд 4. Грудные.

Это маленькие животные-гермафродиты, полностью окутанные мягкой мантией, которые живут прикрепленными и частично погребенными в различных организмах, таких как ветвящиеся Черные кораллы (*Gerardia*). Они сохраняют грудные придатки в измененном состоянии, а тело разделено на несколько сомитов, последний из которых, вероятно, представляет собой брюшко.

Laura gerardiae, описанная Лаказом Дютье, [69] паразитирует на стебле “Черного коралла”, *Gerardia* (т. i. с. 406); имеет форму широкого боба, тело полностью заключено в мягкую мантию, отверстие расположено в положении, соответствующем рукоятке боба.

Тело, лежащее в мантии, состоит из одиннадцати сегментов и изогнуто в S-форме. Его внутренняя анатомия полностью соответствует плану обычной усоной.

Petrarca bathyactidis, Г. Х. Фаулер^[70] был найден в брызгеечных камерах коралла *Батъяктис*, извлеченного Челленджером с высоты 4000 метров. Тело почти сферическое, а отверстие в мантии образует длинную щель на брюшной поверхности. Мантия мягкая, но на брюшной поверхности снабжена короткими шипами.

Усики, образующие органы фиксации, остаются в значительной степени в состоянии, характерном для личинок *Cypris* других усоногих, поскольку снабжены двумя концевыми крючками, с помощью которых осуществляется прикрепление. Грудные придатки, которых в норме насчитывается шесть, представляют собой редуцированные дряблые структуры, а брюшко образует неопределенно сегментированную долю значительного размера.

Животное, по-видимому, находится в остановленном состоянии развития и поэтому сохраняет некоторые характеристики личинок *Cypris*, но очень сомнительно, насколько эти признаки можно считать примитивными.

Другими формами являются *Dendrogaster astericola* у иглокожих и *Synagoga mira* у “Черного коралла”, *Parantipathes larix*, в Неаполе.

Подотряд 5. Апода.

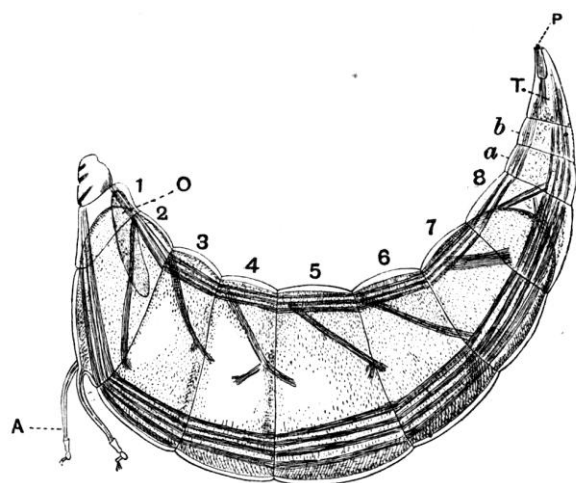


Рис. 65.—*Proteolepas bivineta*, × 26. А, Усики; а, b, 1-й и 2-й брюшные сегменты; О, яичник; Р, пенис; Т, тельсон; 1-8, грудные сегменты. (В честь Дарвина.)

Дарвин описал маленького гермафродитного паразита в мантийной камере *Alepas cornuta* из Сент-Винсента, Вест-Индия, которого он назвал *Proteolepas bivineta*.

Тело (рис. 65) отчетливо разделено на одиннадцать сомитов, последние три из которых предположительно принадлежат брюшку; придатков нет, за исключением усиков, с помощью которых осуществляется фиксация. Части рта нормального строения.

Это животное больше не находили со времени открытия Дарвина, но Хансен^[71] описывает ряд своеобразных личинок науплиусов, взятых в планктоне различных регионов, которые, как он утверждает, вероятно, принадлежат членам этой группы. В попытках найти взрослых особей, из которых вырастают различные

личинки, предлагается широкое поле для работы.

Подотряд 6. Ризоцефалы.^[72]

Эти замечательные животные - усоногие, которые стали паразитировать на различных видах ракообразных; большинство видов десятиногих поражают десятиногих, например, *Peltogaster* на крабах-отшельниках, *Sacculina* на ряде *Brachyura*, *Sylon* на креветках, *Lernaeodiscus* на *Галатее*; но один род, *Duplorbis*, был обнаружен в сумчатом теле равноногих *Calathura brachiata* из Гренландии. Большинство видов ведут одиночный

образ жизни, но некоторые, например, *Peltogaster sulcatus*, являются социальными. Во взрослом состоянии тело состоит из двух частей: мягкой мешкообразной структуры, внешней по отношению к хозяину, несущей репродуктивные, нервные и мышечные органы и прикрепленной к некоторой части брюшка хозяина посредством хитинового кольца; и системы ветвящихся корней внутри тела хозяина, которые выходят из кольца прикрепления и снабжают внешнее тело

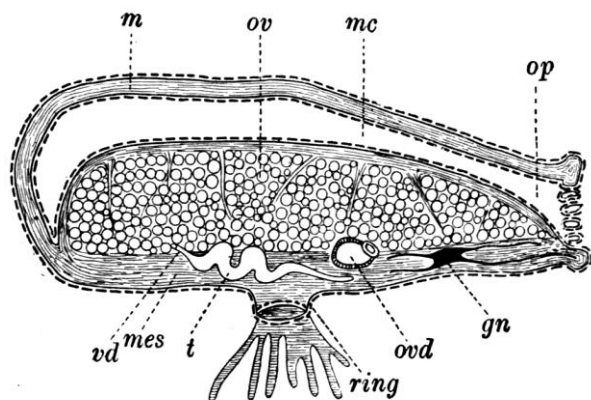


Рис. 66.— Почти средний продольный разрез (схематический) *Peltogaster*. *gn*, головной мозг; *m*, мантия; *mc*, мантийная полость; *mes*, брыжейка; *op*, отверстие в мантии; *ov*, яичник; *ovd*, яйцевод; кольцо, место прикрепления; *t*, яичко; *vd*, семявыводящий проток.

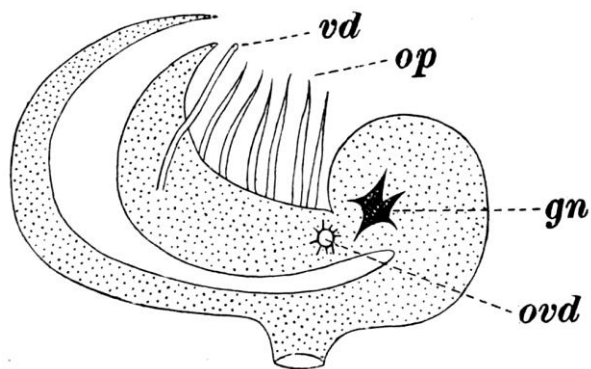


Рис. 67.—Схематический срединный продольный разрез нормальной усонной ножки, *gn*, головной мозг; *op*, отверстие в мантии; *ovd*, яйцевод; *vd*, семявыносящий проток.

питанием.

Структура внешней мешковидной части очень проста и различается лишь в деталях, главным образом в симметрии, у разных родов. У *Peltogaster*, который сохраняет простейшее симметричное расположение органов, схематический разрез по длинной оси тела (рис. 66) показывает, что он состоит из мышечной мантии (*m*), окружающей висцеральную массу, и заключающей мантийную полость (*mc*) или выводковый мешок, который простирается повсюду между мантией и висцеральной массой, за исключением поверхности, с помощью которой паразит прикрепляется к своему хозяину, где формируется брыжейка (*mes*). Кольцо прикрепления расположено в середине этой брыжейки; мантийная полость, которая полностью выстлана снаружи и изнутри хитином, открывается спереди с помощью круглого отверстия (*op*), защищенного мышцей сфинктера. Висцеральная масса состоит в основном из двух яичников (*ov*), которые открываются по обе стороны от брыжейки с помощью пары яйцеводов (*ovd*); парные семенники (*t*) представляют собой небольшие трубки, расположенные кзади в брыжейке, а нервный узел (*gn*) находится в брыжейке между яйцеводами и отверстием в мантии. Сравнение с состоянием нормальной усонной ножки (рис. 67) показывает нам, что брыжеечная поверхность паразита, с помощью которой он фиксируется, соответствует дорсальной поверхности обычной усонной ножкообразной, а кольцо прикрепления соответствует стеблю или плодоножке *Lepas*. Корневая система выходит через кольцо прикрепления в тело хозяина и разветвляется вокруг органов краба; корни покрыты снаружи тонким хитиновым налетом и состоят из эпителия и внутренней массы ветвящихся клеток, продолжающихся лакунарной тканью во внутренней массе.

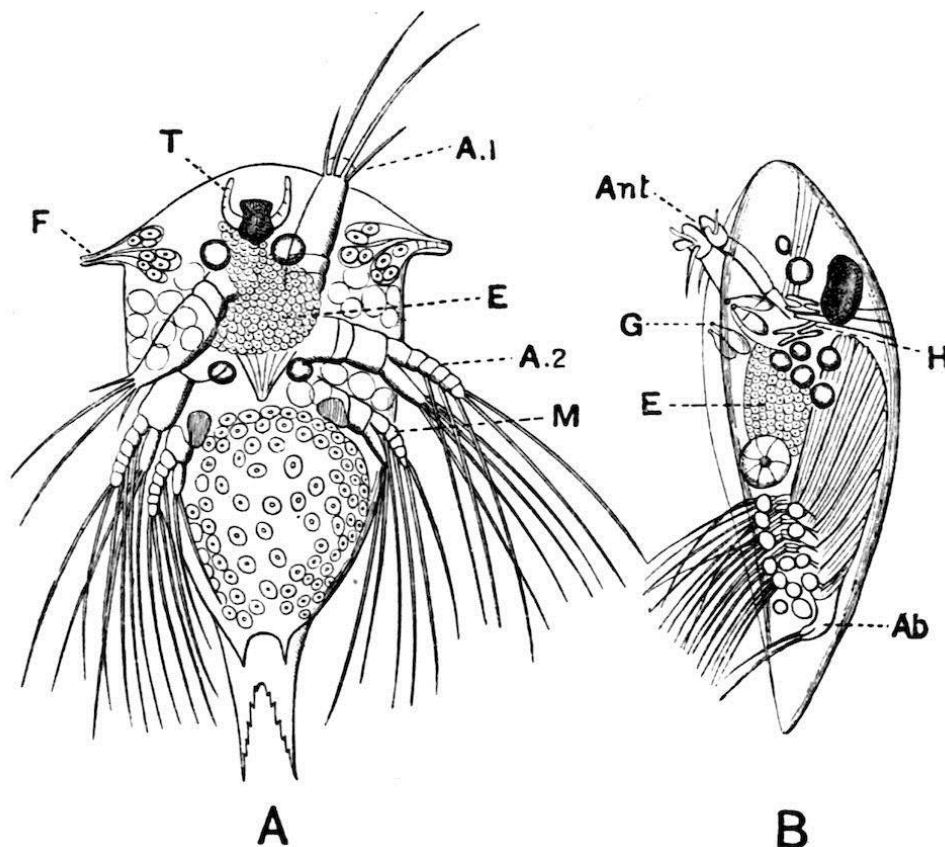


Рис. 68.—Развитие незначительной мешковины. **А**, стадия науплиуса, $\times$ около 70; **В**, стадия киприса, $\times$ около 70. *A*₁, *A*₂, 1-я и 2-я антенны науплиуса; *Ab*, брюшко; *Муравей*, антенна киприса; *E*, недифференцированные клетки; *F*, лобный рог; *G*, железы киприса; *H*, сухожилие киприса; *M*, нижняя челюсть; *T*, щупальца.

История развития *Rhizocephala* - одна из самых замечательных, которые до сих пор были открыты эмбриологией. Наиболее точно он был соблюден в случае с *Саккулиной*. Детеныши в большом количестве вылупляются из материнской мантийной полости в виде маленьких науплий (рис. 68, А), типичных усоногих, но без каких-либо пищеварительных путей. Они плавают у поверхности моря и превращаются в типичных личинок *Cypris* (рис. 68, Б). Личинка *Cypris* после определенного периода свободного существования выискивает краба и прикрепляется с помощью крючков на своих усиках к волосу на любой части тела краба. Известны различные расы *Sacculina*, которые поражают около пятидесяти различных видов крабов в различных морях; наиболее известными являются *S. carcini*, паразитирующие на *Carcinus maenas* в Плимуте и Роскоффе, и *S. neglecta* на *Inachus mauritanicus* в Неаполе. Антенна, с помощью которой крепится краб, проникает в основание волоса; придатки выбрасываются, и небольшая масса недифференцированных клеток передается по антенне в полость тела краба. По прибытии в полость тела оказывается, что эта небольшая масса клеток разносится по кровотоку до тех пор, пока не достигнет пространств вокруг кишечника в грудной клетке. Здесь она наносится на кишечник, обычно в его верхней части, непосредственно под желудком краба (рис. 69), и с этого момента она начинает выбрасывать корни во всех направлениях и по мере роста распространяет свою основную массу, называемую центральной опухолью (с.т.), к нижней части кишечника. По мере того, как задняя граница центральной опухоли опускается к задней кишке, будущие органы взрослого *Sacculina* дифференцируются по своему веществу; мантийная полость выкапывается и окружает зачатки внутренних органов, в то время как по мере роста центральной опухоли вниз она оставляет за собой постоянно расширяющуюся систему корней. Когда

центральная опухоль в процессе дифференцировки достигает непарного дивертикула кишечника краба, на стыке грудной клетки и брюшка, все взрослые органы располагаются в миниатюре, и вся структура окружена дополнительным мешком, образованным в результате инвагинации, известным как перивисцеральное пространство (рис. [70](#)). Молодая “*Мешковина внутренняя*” остается в этом положении некоторое время и, будучи нанесенной на брюшные ткани брюшка краба как раз в том месте, где соединяются грудная клетка и брюшко, или немного ниже, вызывает дегенерацию эпителия краба, так что, когда краб линяет, в этой области остается небольшое отверстие того же размера, что и тело *мешковины*, из-за неспособности эпителия образовывать здесь хитин; и таким образом, маленький паразит выталкивается через это отверстие и попадает в брюшную полость. проявляется вовне как подростковая “*Саккулина externa*”. С этого момента краб, рост которого под действием паразита замедляется, больше никогда не линяет; так что *саккулина* занимает безопасное положение, выступая из брюшка краба, которое нависает над ним и защищает его. Замечательными особенностями этого развития являются, во-первых, трудность понимания того, как развивающийся эмбрион направляется в своих сложных странствиях так, чтобы всегда достигать того же места, где ему суждено появиться наружу; и, во-вторых, потеря после стадии Киприса всех органов и возобновление эмбрионального недифференцированного состояния, из которого недавно развился взрослый человек. Определенная параллель этой истории прослеживается в истории Monstrillidae, описанной на стр. 64-66.

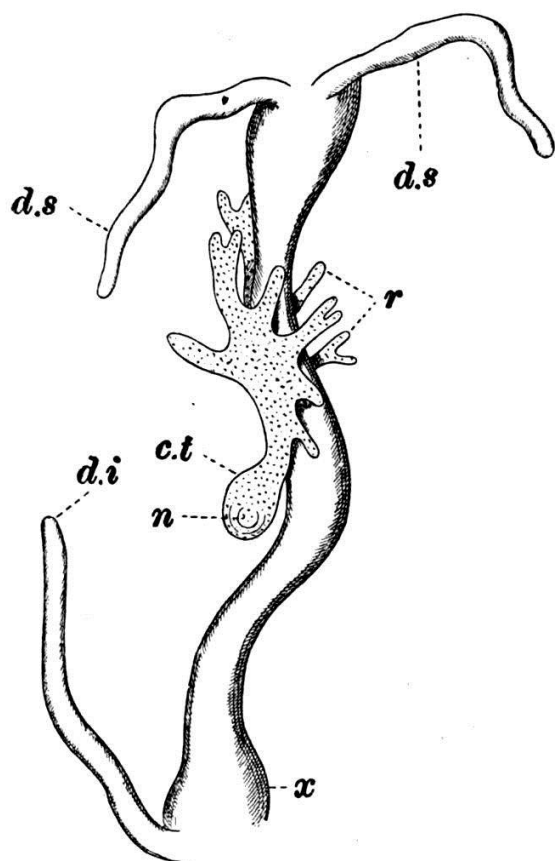


Рис. 69.— Середина кишки *Inachus mauritanicus* с молодой мешковиной, покрывающей ее, $\times 2$. *c.t.*, “Центральная опухоль” паразита; *d.i*, *d.s.*, нижний и верхний дивертикулы пищеварительного канала хозяина; *n*, “ядро” или рудимент тела мешковины; *r*, его корни; *x*, определяющее положение паразита.

Ризоцефалы являются гермафродитами, возможно, за исключением *сайлона*, который, по-видимому, женский и, возможно, партеногенетический, самцов замечено не было; но в отличие от большинства других гермафродитных усоногих, они размножаются путем непрерывного цикла самооплодотворения. Это тем более примечательно, что остатки того, что кажется мужским полом, все еще встречаются у *Sacculina* и *Peltogaster*; некоторые личинки *Cypris* этих родов, вместо того чтобы прикрепляться к другим крабам и инокулировать их, прикрепляются вокруг мантийных отверстий молодых паразитов того же вида, что и они сами, которые недавно приобрели внешность своих хозяев (рис. 71). Эти личинки, которые напоминают нам дополнительных самцов в *скальпеллуме* т. Д., Никогда не производят сперматозоидов, но быстро дегенерируют там, где они закреплены, и, по-видимому, никогда не играют никакой роли в размножении своего вида. Природа этого замечательного явления, а также половое состояние усоногих в целом будут обсуждены в следующем разделе.

Многое еще предстоит выяснить в истории жизни этих любопытных животных, и представляется вероятным, что могут существовать промежуточные стадии, показывающие нам, как был достигнут крайний разрыв в развитии. Наводящим на размышления в этом отношении является недавно открытый паразит изопод, *Calathura*, которого автор назвал *Duplorbis calathurae*.^[71] Это животное, по-видимому, не обладает корневой системой, но прикреплено к хозяину трубкой, которая проходит прямо через брыжейку и открывается в мантийную полость паразита. Можно предположить, что эта трубка соответствует стеблю обычной усоногой, но точный способ ее формирования, безусловно, пролил бы много света на вопрос о развитии ризоцефалов.

Феномены роста и пола у ракообразных.

В предыдущем описании усоногих мы встретились с определенными специфическими

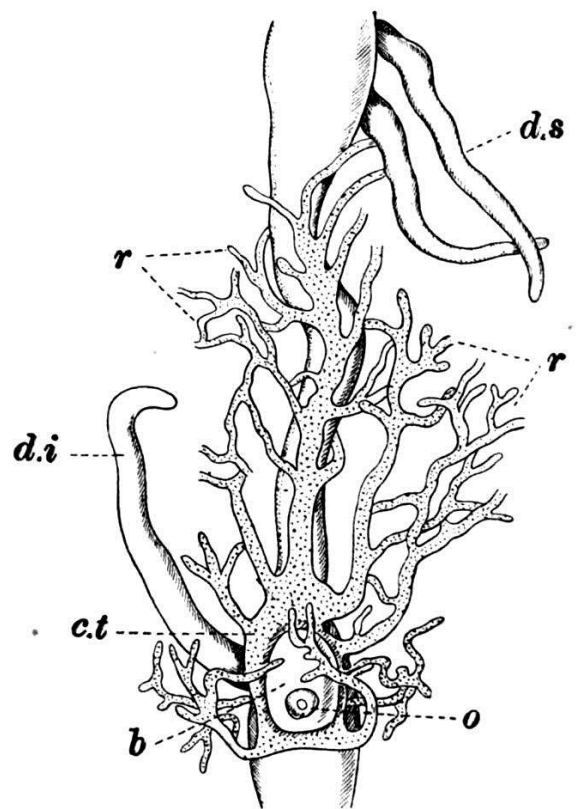


Рис. 70.— Поздняя стадия развития “внутренней мешковины”, × 2. b, Тело мешковины; c.t, “центральная опухоль”; d.i, d.s, нижний и верхний дивертикулы пищеварительного канала хозяина; o, отверстие перивисцеральной полости мешковины; r, его корни.

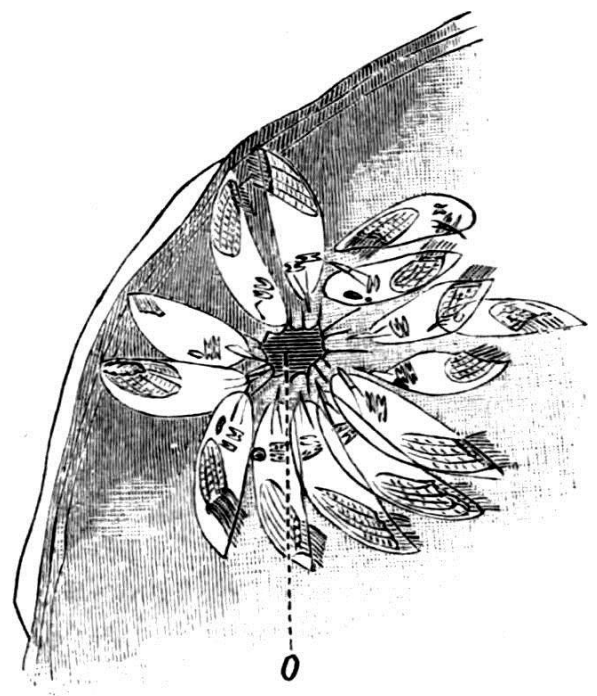


Рис. 71.— Четырнадцать личинок *Cypris*, зафиксированных вокруг мантийного отверстия (o) молодой *Sacculina externa*, × 20.

половыми отношениями, в которых близкородственные виды демонстрируют заметные различия в распределении половых признаков между своими особями; мы видели, что большинство видов являются гермафродитами, в отличие от большинства ракообразных, которые, за исключением паразитических изопод, обычно раздельнополые; и что у некоторых видов дополняющие друг друга самцы существуют бок о бок с гермафродитами, в то время как у других особей это либо самки, либо карликовые самцы.

Прежде чем исследовать причины этих состояний, будет уместно рассмотреть ряд фактов, которые проливают свет на вопрос о сексе и гермафродитизме в целом. Затем мы можем вернуться к обсуждению гермафродитизма, обнаруженного, в частности, у усоногих и изоподовых.

Паразитарная кастрация.—Giard^[24] был первым, кто заметил, что ряд паразитов оказывают заметное влияние на половые признаки своего хозяина, так что половые железы уменьшаются или могут полностью дегенерировать, в то время как вторичные половые признаки существенно изменяются. Было доказано, что это происходит у самых разных хозяев, поражаемых самыми разными паразитами (*например*, ракообразными, насекомыми, червями). Более того, было очевидно, что поражение заключается не в том, что паразит просто разрушает органы размножения, с которыми он часто не вступает в контакт, а скорее в общем нарушении обмена веществ, вызванном его присутствием.

Наиболее полно изученными случаями паразитарной кастрации являются случаи ризоцефальной *Sacculina neglecta*, паразитирующей на крабе-пауке, *Inachus mauritanicus*,^[25] и *Peltogaster curvatus* on the Hermit-crab, *Eupagurus excavatus*". *meticulosa*.^[26] Обычные самцы *I. mauritanicus* имеют внешний вид, показанный на рис. 72, А. Брюшко маленькое и имеет пару копулятивных стилей, в то время как челюсти длинные и вздутые. У самки (В) брюшко намного больше и имеет корытообразную форму и несет четыре пары яйцевидных придатков; челюсти маленькие и узкие.

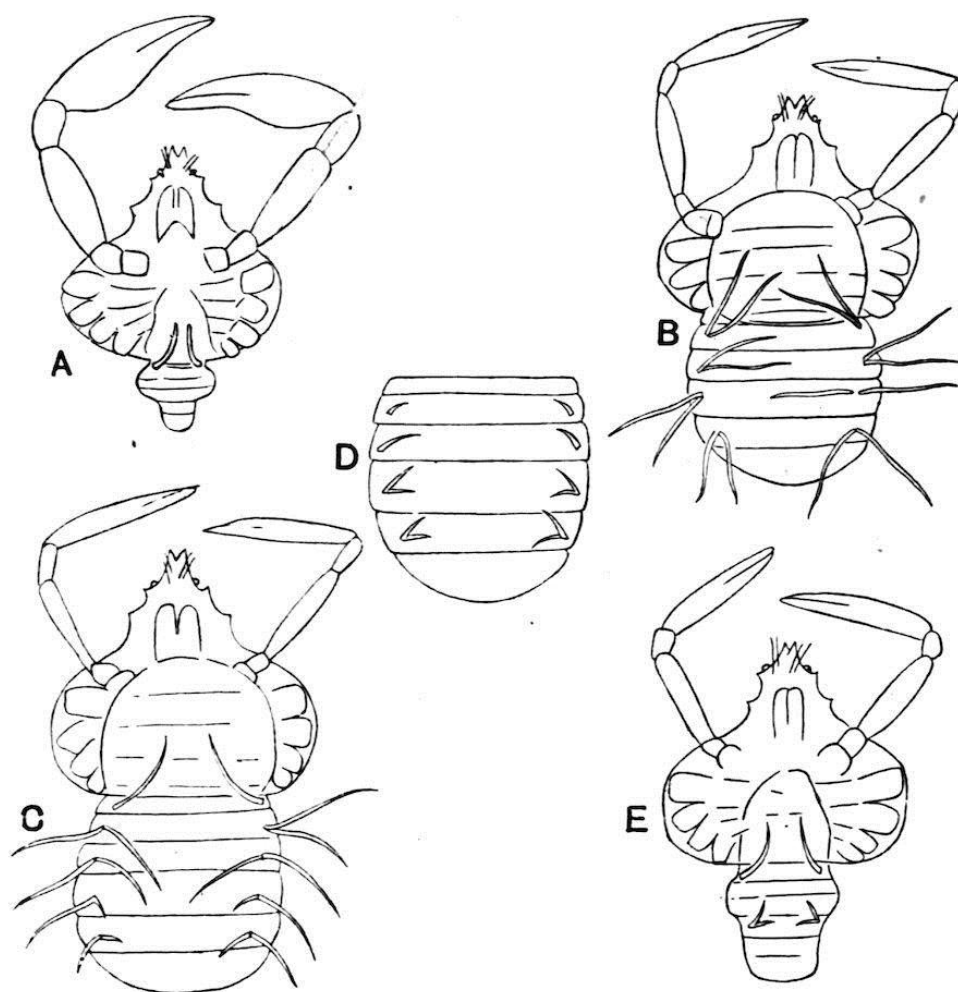


Рис. 72.— Иллюстрирующий действие паразитической *Sacculina neglecta* на *Inachus mauritanicus*, nat. размер. А, нормальный самец; *Иначус*; В, нормальная самка; С, самец, зараженный *саккулиной* (заключительная стадия); D, брюшко зараженной самки; Е, зараженный самец на ранней стадии его модификации.

В настоящее время обнаружено, что примерно у 70% самцов, инфицированных *саккулиной*, тело в той или иной степени приобретает женские признаки, брюшко становится широким, как у самок, с тенденцией к развитию яйцевидных придатков, в то время как челюсти уменьшаются (рис. 72, В). Это принятие самцом женских характеристик под влиянием паразита может быть настолько совершенным, что брюшко и челюсти приобретают типично женские размеры, в то время как в брюшной полости развиваются не только типичные для самца способы совокупления, но и четыре пары яйцевидных придатков, типичных для самки. С другой стороны, у паразитируемых самок, хотя у них может наблюдаться дегенеративное состояние яйцевидных придатков (рис. 72, D), никогда не развивается ни одного положительно мужского признака. При препарировании крабов этих различных категорий было обнаружено, что генеративные органы находятся в различных условиях дегенерации и распада.

Наиболее примечательным фактом в этой истории является последующее поведение самцов, которые приобрели идеальные женские внешние признаки, если *саккулина* отпадает и крабы выздоравливают от болезни. Обнаружено, что при таких обстоятельствах эти самцы могут регенерировать из остатков своих гонад совершенную гермафродитную железу, способную производить зрелые яйцеклетки и сперматозоиды. С другой стороны, самки, по-видимому, совершенно неспособны производить мужские первичные элементы секса после выздоровления, так же как они не могут производить

вторичные. В точности аналогичные факты наблюдались в случае с крабами-отшельниками, паразитируемыми *Peltogaster*, но здесь пораженные самцы производят маленькие яйцеклетки в семенниках до того, как от паразита избавляются. Здесь также самки, по-видимому, неспособны принять мужские черты под влиянием паразита.

Кратко резюмирую выводы, которые следует сделать из этих фактов— некоторые животные реагируют на присутствие паразитов изменением своего полового статуса. Это изменение заключается у женского пола в остановке репродуктивной активности, у мужского пола в остановке репродуктивной активности в сочетании с приобретением всех внешних признаков, присущих женщине. Но у этих самцов изменились не только внешние признаки; их способность к последующему развитию гермафродитных желез показывает, что вся их организация была преобразована в женское состояние. Ясно предполагается, что это изменение заключается в реорганизации метаболической деятельности организма, и в следующем параграфе мы приводим некоторые дополнительные доказательства в поддержку этой точки зрения.

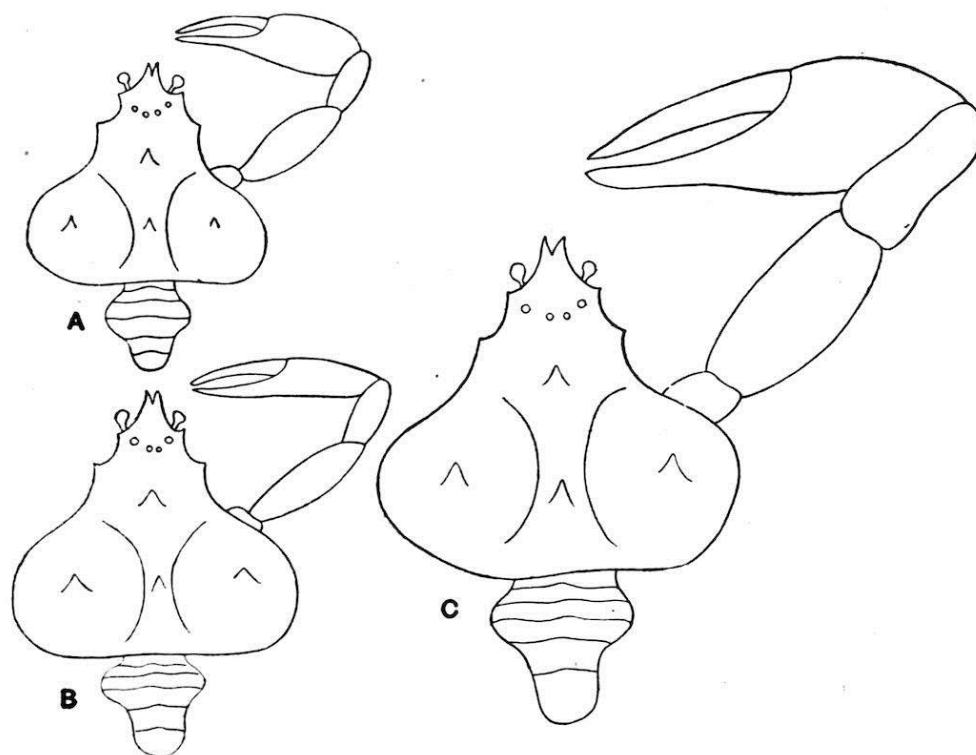


Рис. 73.—*Inachus mauritanicus*, $\times 1$. А, низкий самец; В, средний самец; С, высокий самец; большая чела с правой стороны - единственный представленный придаток.

Частичный и временный гермафродитизм. Высокий и низкий диморфизм.

Репродуктивные фазы животных часто ритмичны, периоды роста чередуются с периодами размножения. Это хорошо проиллюстрировано на примере обычных самцов *Inachus mauritanicus*, некоторых других кислородохвостых крабов и раков *Cambarus*.^[22] В период размножения самцы *I. mauritanicus* делятся на три основные категории: маленькие самцы с раздутыми челами (рис. 73, А), самцы среднего размера с уплощенными челами (В) и крупные самцы с чрезвычайно раздутыми челами (В). При вскрытии образцов первой и третьей категорий было обнаружено, что семенники

занимают большую часть грудной полости и полны сперматозоидов, в то время как у самцов среднего размера с женоподобными хелеями семенники выглядят сморщенными и содержат мало сперматозоидов. Эти не размножающиеся крабы, по сути, переживают период активного роста и полового подавления, прежде чем достичь конечной стадии развития, характерной для крупных размножающихся самцов. Это явление, очевидно, параллельно “высокому и низкому диморфизму”^[78], столь распространенному у пластинчатых жуков, где самцы многих видов делятся на две основные категории, а именно. “низкие самцы” небольшого размера, у которых вторичные половые признаки слабо развиты, и “высокие самцы” большого размера, у которых эти признаки пропорционально гораздо более развиты, чем у низких самцов. Единственное различие между этими двумя случаями состоит в том, что, в то время как у жуков рост прекращается при достижении низкой степени зрелости, у ракообразных низкорослый самец проходит через период роста и полового подавления, чтобы достичь высокой степени развития.

Состояние самцов среднего размера можно рассматривать как состояние частичного гермафродитизма, признаки женского состояния обнаруживаются в уплощенных челках и уменьшенном состоянии семенников. Эта интерпретация в значительной степени подкрепляется положением дел, наблюдаемым в истории жизни самцов песчаных попрыгунчиков, амфипод рода *Orchestia*.^[79] У молодых самцов нескольких видов этого рода в то время года, когда они не занимаются активным размножением, в верхней части семенников более чем у половины особей мужского пола развиваются маленькие яйцеклетки, которые расщепляются и повторно всасываются по мере того, как сезон размножения достигает своего апогея. Это явление не ограничивается этим родом; у самцов ряда широко отличающихся друг от друга ракообразных эти маленькие яйцеклетки обнаруживаются в семенниках в определенные периоды истории жизни (например, *Astacus*^[80]), когда животное не размножается.

Приведенные выше факты безошибочно указывают на то, что самцы ряда ракообразных при определенных метаболических условиях, т.е. Когда начинается стадия активного роста, противоположная стадии репродуктивной активности, изменяют свою половую конституцию таким образом, что развиваются скрытые женские признаки, и организм предстает как частичный гермафродит. В предыдущем параграфе мы видели, что самцы ряда животных, особенно ракообразных, реагируют на нарушение обмена веществ, вызванное присутствием паразита, точно таким же образом, т.е. превращаясь в частичных или полных гермафродитов. Из этих двух сходящихся фактов мы можем заключить, во-первых, что секс и метаболизм - два тесно связанных явления; и, во-вторых, что мужской пол особенно склонен приобретать гермафродитные черты всякий раз, когда его метаболические потребности консервативны, ассимилятивны или в преобладающей степени анаболичны, например, когда начинается фаза активного роста или необходимо восполнить истощение организма из-за присутствия паразита.

Нормальный гермафродитизм у усоногих и Isopoda Epicarida.

Вышеупомянутые группы содержат единственных обычно гермафродитных ракообразных, и поскольку они в большинстве отношений высокоспециализированы, мы можем быть уверены, что они произошли вторично от раздельнополых предков. Они оба ведут сидячий или паразитический образ жизни, и примечательно, что эта привычка часто ассоциируется с гермафродитизмом, например, у оболочников. Сидячий или

паразитический образ жизни - это такой, при котором метаболические функции являются вегетативными и ассимиляторными, а не активно-кинетическими или метаболическими. Именно в таком состоянии мы наблюдали, как самцы ряда ракообразных проявляют временный или частичный гермафродитизм. Следовательно, мы можем спросить, есть ли в этих случаях нормального гермафродитизма какие-либо свидетельства того, что и здесь гермафродитизм был приобретен мужским полом как реакция на изменение условий обмена веществ. У паразитических *Isopoda Epicarida* (см. стр. 129-136) гермафродитизм очень простого вида; все особи вначале являются самцами, функция которых заключается в закреплении и оплодотворении взрослых паразитов. Впоследствии они развиваются в самок, которые, в свою очередь, подвергаются перекрестному оплодотворению молодыми личинками, полученными от предыдущего поколения. Поскольку все особи похожи друг на друга, представляется вероятным, что они произошли от одного пола, и общая природа гермафродитизма, выведенная выше, может привести нас к предположению, что изначально этот пол был мужским, поскольку женский был подавлен. У некоторых усоногих, например, у большинства видов *скальпеллума*, помимо гермафродитных особей, существуют дополнительные самцы, так что здесь можно сделать поверхностный вывод, что гермафродиты представляют женский пол. Но если мы сможем предположить, что дополняющие друг друга самцы на самом деле похожи по происхождению на гермафродитных особей, мы будем в состоянии утверждать, что гермафродитные усоногие похожи на *Isopoda Epicarida* и, вероятно, также произошли от мужского пола. Существуют убедительные доказательства, указывающие на этот вывод. Во-первых, дополняющие друг друга самцы по крайней мере одного вида *скальпеллума*, *S. peronii*, действительно демонстрируют зарождающийся гермафродитизм^[84] в присутствии маленьких яйцеклеток в их генеративных железах, которые, однако, никогда не достигают зрелости.

Состояние дегенерирующих самцов *Rhizosephala* также может быть истолковано таким же образом. Они никогда не переходят за стадию развития *Cypris*, на которой они в деталях напоминают личинок *Cypris* обычных гермафродитных особей, и они совершенно бесполезны в размножении своего вида.

Разумнее предположить, что эти личинки *Cypris*, которые прикрепляются к отверстиям мантии взрослых паразитов, в действительности идентичны обыкновенным *Cypris*, которые поражают крабов и развиваются в гермафродитов, чем что они представляют целый мужской пол, заранее обреченный на бесполезность и вырождение. Если мы предположим, что усоногие прошли через состояние протандрического гермафродитизма, аналогичное состоянию *Isopoda Epicarida*, то ясно, что все личинки изначально должны были обладать инстинктом первой фиксации на взрослых паразитах, и мы можем предположить, что этот инстинкт сохранился у *Rhizosephala*, но теперь фактически реализуется только определенной частью личинок, которые при существующих обстоятельствах бесполезны и не могут развиваться дальше; в то время как остальные личинки, не найдя взрослого паразита для фиксации, уходят. прямо заражают своих хозяев и развиваются во взрослых гермафродитов.

То же объяснение применимо к дополняющим друг друга самцам у *Скальпеллума* т. Д., Эти особи также являются потенциальными гермафродитами, у которых задержка в развитии, хотя и не такая полная, как у *Rhizosephala*, из-за занимаемого ими положения.

Эта теория проливает свет на еще одну темную черту истории жизни усоногих, а именно на стадный инстинкт. Ассоциации усоногих образуются не несколькими личинками *Cypris*, фиксирующимися вместе на одном и том же месте, а скорее личинками *Cypris*, выискивающими молодых особей своего собственного вида и фиксирующимися на них или рядом с ними. Теперь, если мы предположим, что усоногие

прошли через состояние протандрического гермафродитизма, аналогичное состоянию *Isopoda Epicarida*, ясно, что небольшая модификация полового инстинкта личинок привела бы к стадному образу жизни, в то время как сохранение его у некоторых особей в его первоначальной форме объясняет, почему они находят путь к мантиям взрослых особей и развиваются в так называемых дополнительных самцов.

Некоторые усоногие, а именно. некоторые виды *скальпеллума* и *Ибла*, а также все виды *Acrothoracica* являются двудомными. В настоящее время невозможно решить, сохраняют ли эти виды примитивное раздельнополое состояние предковых усоногих, или же они тоже произошли от гермафродитного состояния, но при нынешнем уровне знаний это вряд ли влияет на обоснованность теории, которая была предложена для объяснения природы дополняющих друг друга самцов и гермафродитных особей.

Отряд IV. Остракоды.

Остракоды - это мелкие ракообразные, тело которых состоит из очень немногих — около восьми—сегментов и полностью заключено в панцирь, имеющий форму двустворчатой раковины. Развитие прямое, без стадии науплиуса.

Остракоды^[82] - морские и пресноводные животные, которых можно разделить на несколько семейств, незначительно отличающихся повадками и структурами, связанными с этими привычками.

К **Cypridae** и **Cytheridae** относятся все пресноводные и подавляющее большинство морских родов, приспособленных к вялотекущей жизни среди водных растений, хотя некоторые могут плавать со значительной активностью. Обычные *кипарисы* и *Кандона* из наших прудов и ручьев являются знакомыми примерами. Движения этих животных осуществляются с помощью двух пар однообразных педиформных усиков, которые движутся вместе и по вертикальной прямой линии. У карповых (рис. 74), помимо нижних челюстей, есть две пары верхних челюстей, пара ходячих ног и, наконец, пара придатков, которые загибаются внутрь панциря и используются для чистки. У морских *Cytheridae* есть только одна верхняя челюсть, последние три придатка имеют педиформную форму и используются при ходьбе. Тельсон у *Cytheridae* рудиментарный, но хорошо развит у *Cypridae*. Сердце полностью отсутствует.

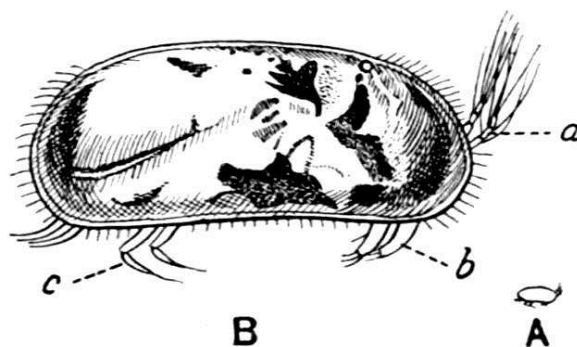


Рис. 74.—Рептаны Кандоны. А, натуральный размер; В, X 15. а, 1-я антенна; b, 2-я антенна; с, ходячие ноги. (Вслед за Бэрдом.)

У многих пресноводных форм, например, у обычных видов *Candona* и *Cypris*, самцы никогда не встречаются, и партеногенетическое размножение самками, по-видимому, протекает непрерывно. Вайсманн^[82] Самки *Cypris reptans* размножались партеногенетически в течение восьми лет. Он также отмечает тот факт, что у этих, как и у всех партеногенетических самок остракод, сохраняется неповрежденным семенной сосуд, обычно используемый для хранения сперматозоидов, полученных от самца.

Некоторые из *Cytheridae* обитают на большой глубине. Таким образом, *Cythere dictyon* часто ловился Челленджером на глубине более 1000 морских саженей, но большинство предпочитает мелководье.

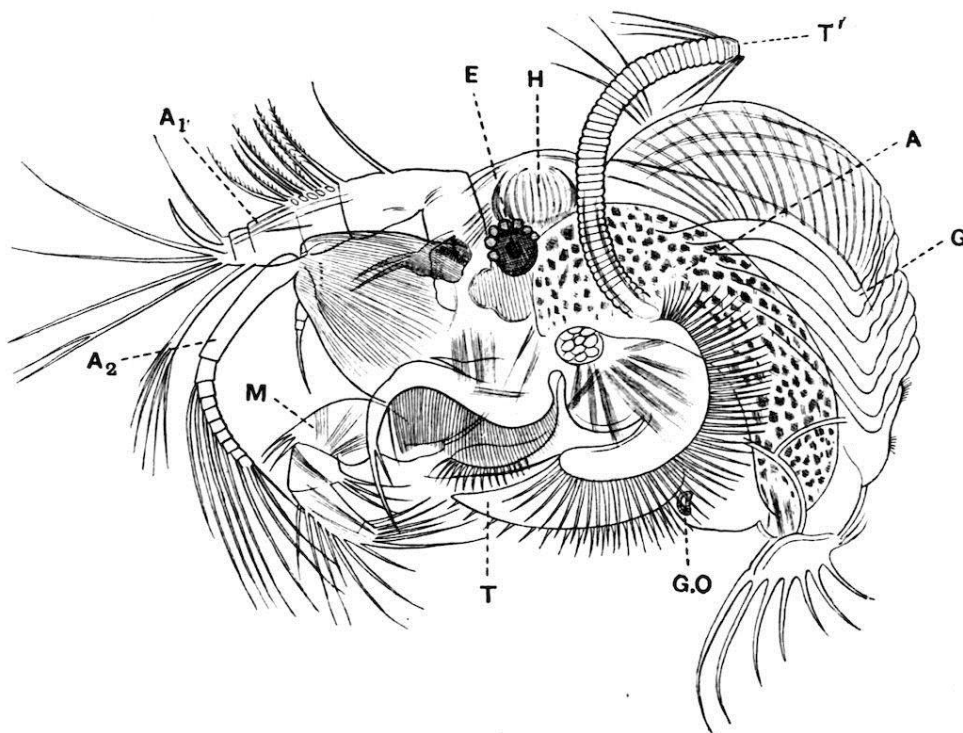


Рис. 75.—Астероид продолговатый, ♀, снятый с панциря, × 25. А, пищеварительный канал; А₁, 2, 1-я и 2-я антенны; Е, глаз; G, жабры; G.O, генеративное отверстие; H, сердце; М, нижняя челюсть; Т, 6-й придаток; Т', последний придаток (чистящая лапка). (В честь Клауса.)

The **Halocypridae** и **Cypridinidae** относятся к морским родам пелагического типа. Первые усики в основном сенсорные, но вторые усики двустворчатые, и они двигаются не просто вверх-вниз, как у представителей предыдущих семейств, а вбок, как весла, причем клапаны раковин раздвинуты для обеспечения свободных движений. Есть две пары верхних челюстей; последующие конечности различаются в этих двух семействах. У Cypridinidae, например, у астерона (рис. 75), первая ножка (Т) пластинчатая и используется как дополнительная верхняя челюсть, в то время как вторая ножка (Т') загнута вверх в раковину как орган для чистки. У Halocypridae первая ножка педиформная и различается у двух полов, в то время как вторая ножка рудиментарная и направлена назад. У астероида на спине присутствуют своеобразные жаберные органы (G). У обоих семейств есть сердце; Halocypridae слепы, в то время как у Cypridinidae есть глаза.

The **Polycopidae** и **Cytherellidae** - любопытные морские семейства пелагического образа жизни, с очень широкими двустворчатыми вторыми усиками, хорошо приспособленными для плавания. Первая верхняя челюсть у Polycopidae также используется для плавания, в то время как вторая модифицирована в жаберный орган; верхние челюсти Cytherellidae более нормальны по структуре, но обе имеют жаберные пластинки. Задние конечности у Polycopidae полностью отсутствуют, а у Cytherellidae представлены только копулятивными органами самца.

ГЛАВА V

РАКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ): MALACOSTRACA:

**LEPTOSTRACA—ФИЛЛОКАРИДА: EUMALACOSTRACA:
СИНКАРИДА—ANASPIDACEA: PERACARIDA—MYSIDACEA—
CUMACEA—ISOPODA—AMPHIPODA: HOPOLOCARIDA—STOMATOPODA**

ПОДКЛАСС II.-MALACOSTRACA.

Малакостраксы, как правило, являются крупными ракообразными, и для них характерно наличие определенного и постоянного количества сегментов, составляющих тело. В дополнение к парным глазам мы можем различить две пары антенн, нижнечелюстной сегмент и два верхнечелюстных сегмента, составляющих собственно область головы; затем следуют восемь грудных сегментов, конечности, принадлежащие к передним грудным сегментам, часто повернуты вперед ко рту и модифицированы по структуре, чтобы действовать как верхнечелюстные, в то время как, во всяком случае, последние четыре используются для передвижения и называются “переиоподы”.^[84] Брюшко состоит из шести сегментов, которые обычно несут столько же пар двустворчатых “плеоподий”, а тело заканчивается тельсоном. Не считая парных глаз или тельсона, всего присутствует девятнадцать сегментов. Выделительные органы у взрослой особи открываются у оснований вторых усиков и известны как “зеленые железы”, но у личинки могут присутствовать верхнечелюстные железы, гомологичные тем, которые сохраняются у взрослой энтомостраты. Это типичное расположение, но иногда верхнечелюстные железы сохраняются у взрослых Malacostraca, например, у небалии, *Anaspides* некоторых изопод.

Дивертикулы печени и поджелудочной железы направлены кзади, а не кпереди, как у большинства Entomostraca, а желудок часто снабжен хитиновыми зубцами и гребнями, образующими сложную желудочную мельницу, особенно у более крупных десятиногих моллюсков.

СЕРИЯ 1. ЛЕПТОСТРАКИ.

Подразделение. Филлокарида.

Маленькое креветкообразное ракообразное *Nebalia*, которое встречается в поверхностных слоях песка в прибрежных, а иногда и в более глубоких районах большинства морей, с тех пор, как Клаус описал его анатомию, рассматривалось^[85] как связующее звено между Entomostraca и Malacostraca, и было выделено в отдельную группу Leptostraca.

Сегментация тела малакостраковая, за исключением того, что в брюшке присутствуют два дополнительных сегмента, а парные сложные глазки расположены на черешках. Все восемь грудных конечностей очень похожи; они построены по типичному двустворчатому плану, и каждая несет прицветник; из-за их уплощенной, расширенной формы их сравнивали с листовидными конечностями филлопод. Брюшные придатки также двустворчатые. Сердце сильно удлинено, проходя через грудную клетку и брюшную полость; присутствуют как усиковые выделительные железы, характерные для взрослых Malacostraca, так и верхнечелюстные железы, характерные для взрослых Entomostraca, а также задняя и передняя печень, характерные для двух отрядов соответственно. Это сочетание признаков оправдывает веру в то, что *Небалия* представляет собой примитивную форму, занимающую в некоторой степени промежуточное положение между Entomostraca и Malacostraca, но можно усомниться в том, что можно обоснованно утверждать об особом родстве с филлоподами, основанном на листовидном облике грудных конечностей.

Небалия демонстрирует наиболее явные признаки родства с другими примитивными малакостраксами, и особенно с Mysidae, на которых она похожа не только общей формой и по существу бирамообразным характером своих придатков, но также по многим эмбриологическим признакам и сходству в развитии выводковой сумки.^[86]

Известно большое количество очень древних палеозойских окаменелостей, которые временно помещены вместе с *Nebalia* в Отдел Phyllocarida, и некоторые из них, без сомнения, тесно связаны с существующим изолированным родом. *Гименокарис* из кембрия.

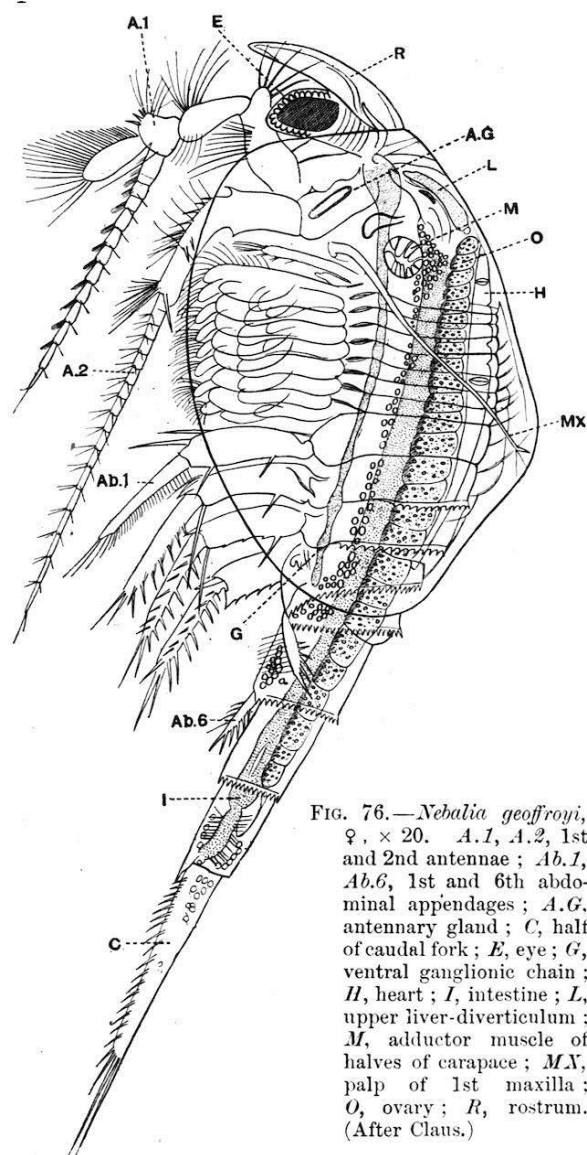


FIG. 76.—*Nebalia geoffroyi*, ♀, × 20. A.1, A.2, 1st and 2nd antennae; Ab.1, Ab.6, 1st and 6th abdominal appendages; A.G., antennary gland; C, half of caudal fork; E, eye; G, ventral ganglionic chain; H, heart; I, intestine; L, upper liver-diverticulum; M, adductor muscle of halves of carapace; MX, palp of 1st maxilla; O, ovary; R, rostrum. (After Claus.)

Рис. 76.—*Небалия жоффруа*, ♀, × 20. A.1, A.2, 1-я и 2-я усики; Ab.1, Ab.6, 1-й и 6-й придатки брюшной полости; A.G. усиковая железа; C, половина хвостовой вилки; E, глаз; G, вентральная ганглиозная цепочка; H, сердце; I, кишечник; L, дивертикул верхней части печени; M, приводящая мышца половин панциря; MX, пальпатор 1-й верхней челюсти; O, яичник; R, рострум. (В честь Клауса.)

Прежде чем перейти к описанию представителей этого Ряда, необходимо представить и обосновать новую схему классификации, которая была предложена доктором У. Т. Калманом. Эта схема требует отказа от старого отряда Schizopoda, а также игнорирует различие, которое раньше считалось фундаментальным между ракообразными с сидячими глазами (Edriophthalmata) и стебельчатыми формами (Podophthalmata).

Старая группа Schizopoda, к которой, несомненно, относятся *небалия* и изолированная форма *Анаспиды*, которые будут рассмотрены позже, очень четко представляют собой стволовые формы, от которых отходят различные ветви семейства малакостраковых. Несомненно, они сами специализируются во многих направлениях, поскольку являются доминирующей группой в современных морях, но их организация в основе своей примитивного типа. Мы видим это особенно в сравнительном отсутствии слияния или редукции сегментов тела снаружи и нервной системы внутри, а также в простом недифференцированном характере туловища-конечностей, все из которых соответствуют примитивному бирамоусному типу. Особый интерес представляют самые передние грудные конечности шизопод. У высших Malacostraca три из этих конечностей обычно повернуты вперед по направлению ко рту и действуют как верхнечелюстные, а самая передняя из всех, первая верхнечелюстная, склонна, особенно у десятиногих, принимать уплощенную листовидную форму из-за расширения базальных сегментов, выполняющих роль гнатобаз (см. Рис. 1, А, стр. 10). В настоящее время этот придаток у шизопод сохраняет свой типичный двузубый характер и напоминает последующие грудные конечности, но у многих видов базальные суставы демонстрируют тенденцию превращаться в кусательные лопасти (рис. 1, Е, стр. 10), что указывает на первый шаг в эволюции листовидной первой верхнечелюстной ножки десятиногих. На примитивный характер шизопод указывает также тот факт, что большинство десятиногих с однорычажными конечностями на пяти задних грудных сегментах проходят так называемую “стадию мизиса” в развитии, когда эти конечности двухрычажные, при этом экзоподиты впоследствии в большинстве случаев утрачиваются.

К “Шизоподам” относится очень большое количество пелагических ракообразных среднего размера, которые внешне очень похожи друг на друга. Стройное, удлинненное тело, наличие двустворчатых конечностей на всех грудных и брюшных сегментах и наличие единственного ряда жабр у оснований грудных конечностей, вообще говоря, типичны для семейств Mysidae, Lophogastridae, Eucopiidae и Euphausiidae, которые составляют старый отряд Schizopoda.

Однако сначала было указано Боасом,^[87] а затем Хансенom и Кальманом,^[88] что Euphausiidae во многих отношениях отличаются от трех других семейств и согласуются с десятиногими, в то время как Eucopiidae, Lophogastridae и Mysidae согласуются с кумовыми, изоподами и амфиподами.

Поэтому этими авторами было предложено пересмотреть классификацию Malacostraca, и Калман (лок. цит. по) предложил следующую схему:—

Подразделение PERACARIDA, включающее Eucopiidae, Lophogastridae и Mysidaceae (= Mysidacea), кумовых, изопод и амфипод, характеризуется тем фактом, что при наличии панциря он оставляет свободными по крайней мере четыре грудных сегмента: наличием выводкового мешка, образованного из оостегитов на грудных конечностях самки; удлинненным сердцем; немногочисленными и простыми слепая кишка печени: нитевидными сперматозоидами и прямым методом развития без сложной личиночной метаморфозы. Кусательная поверхность нижней челюсти имеет подвижный сустав, “*lacinia mobilis*”.^[89]

С другой стороны, подразделение EUCARIDA, включающее Euphausiidae и десятиногих, показывает противоположность этих признаков. Панцирь срастается со всеми грудными

сегментами, выводковый мешок никогда не образуется из остегитов, слепые оболочки печени сильно разветвлены, сердце короткое, сперматозоиды сферические с расходящимися псевдоподиями, развитие не прямое со сложной метаморфозой, а на нижней челюсти нет подвижной лацинии.

Соответствующие подразделения сделаны Кальманом для получения других Malacostraca, а именно, PHYLLOCARIDA для *Nebalia*, SYNCARIDA для *Anaspides* и HOMOCARIDA для Stomatopoda или Squillidae.

Важным набором признаков, который отличает Euphausiidae от других шизопод и объединяет их с десятиногими, больше нельзя пренебрегать, и рассмотрение *Anaspides* и их союзников еще больше подчеркнет чрезвычайную трудность сохранения шизопод как естественной группы. В дальнейшем предложенная Кальманом схема будет принята.

РАЗДЕЛ 1. СИНКАРИДА.

Панциря нет, и все восемь грудных сегментов могут быть свободными и отчетливо различимыми. Глаза могут быть ножкообразными или сидячими. Нижняя челюсть лишена подвижной лацинии. Выводкового мешка нет, яйца откладываются и прячутся после оплодотворения. Сперматозоиды нитевидные, слепая оболочка печени очень многочисленна, а сердце трубчатое и удлиненное, с устьями только в одном месте в передней грудной области. Орган слуха находится у основания первых усиков.

Порядок. Анаспидacea.

Семейство 1. Anaspididae. Горная креветка Тасмании, *Anaspides tasmaniae*, была впервые описана Томсоном^[90] в 1893 году по образцам, взятым в небольшом водоеме недалеко от вершины горы Веллингтон; она была повторно описана Кальманом,^[91] который обратил внимание на ее замечательное сходство с некоторыми каменноугольными породами. ископаемые из Европы и Северной Америки (*гампсоникс*, *палеокарис* др.).

Это существо, по-видимому, обитает в глубоких заводях рек и заливах в горах южной и западной частей Тасмании.^[92] Воды, в которых он встречается, всегда холодные и абсолютно чистые, и нет никаких записей о его обитании на высотах намного ниже 2000 футов, в то время как он часто встречается на высоте 4000 футов. Тело может достигать более двух дюймов в длину; оно глубоко пигментировано черными хроматофорами и удерживается идеально горизонтально, без каких-либо изгибов. Животное редко плавает, если его не потревожить, обычно оно ходит по камням и водорослям на дне глубоких водоемов. При ходьбе эндоподиты грудных конечностей играют в основном вспомогательную роль, но им помогают экзоподиты брюшных конечностей.

При испуге креветка может быстро метнуться вперед или вбок взмахами своего мощного хвоста-веера, но она никогда не прыгает назад, как это делают другие малакостраки. Похоже, что он питается слизью водорослей, покрывающей камни, а также затопленными печеночными сусликами и мхами, но не отказывается от животной пищи, даже питаясь мертвыми телами представителей своего собственного вида. Грудные конечности, которые все двустворчатые, за исключением последней пары, несут на своих коксоподитах двойной ряд замечательных пластинчатых жабр. Тонкие и сетчатые экзоподиты грудных конечностей выполняют дыхательную функцию, находясь в постоянном движении даже тогда, когда животное находится в состоянии покоя, и служат для поддержания тока пресной воды вокруг жабр.

Anaspides демонстрирует замечательное сочетание структурных признаков, некоторые из которых своеобразны, в то время как другие обладают общими чертами с Peracarida или Eucarida. Главными своеобразными признаками являются полное отсутствие панциря и свобода восьми грудных сегментов с восемью свободными грудными узлами в первом канатике; своеобразный двойной ряд пластинчатых жабр; строение пищеварительного канала; и тот факт, что яйца, вместо того чтобы откладываться в выводковой сумке или прикрепляться к брюшным конечностям, откладываются под камнями и среди водных растений.^[93]

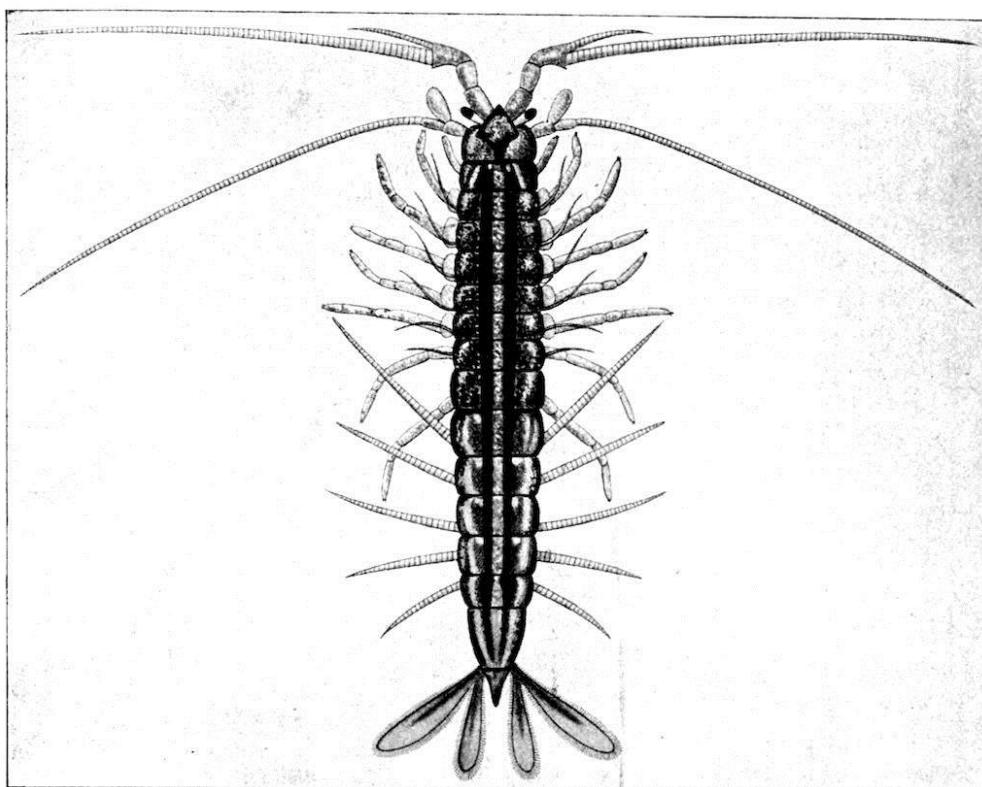


Рис. 77.—*Anaspides tasmaniae* в естественном положении для ходьбы, $\times 1$. Последние два плеоподия направлены назад и перекрываются первыми двумя плеоподиями.

Особенностями перакариды, особенно объединяющими ее с мизидацией, являются структура удлинённого сердца, нитевидные сперматозоиды и тот факт, что при этом не происходит сложных метаморфоз, детеныши вылупляются в состоянии, сходном со взрослой формой, хотя, возможно, и не идентичном ей.

Особенностями эвкаридан, особенно декаподан, являются наличие слухового мешка на базальном сочленении усиков, и модификация эндоподитов первых двух брюшных придатков у самца с образованием копулятивного органа.

Вид нового рода этого семейства был обнаружен мной в прибрежной зоне Большого озера Тасмания на высоте 3700 футов и назван *Paranaspides lacustris*.

Эта маленькая креветка (рис. 78), которая, по-видимому, вырастает не более чем на дюйм в длину, по внешнему виду полностью отличается от *Anaspides*, будучи бледно-зеленой и прозрачной, с очень выраженным спинным бугорком, как у *Mysis*, с которым она имеет очень поразительное внешнее сходство. Он ведет более активный образ жизни в плавании, чем *анаспиды*, и с этой привычкой связан изгиб тела, больший размер хвостового оперения и масштаб второй антенны. Нижняя челюсть своеобразна тем, что

снабжена четырехсуставным двузубым щупиком, в то время как у *Anaspides* трехсуставный и однозубый, а первый грудной придаток снабжен сетчатой кусательной лопастью на предпоследнем суставе, таким образом, больше напоминая верхнечелюстную ножку. В других отношениях он существенно согласуется по структуре с *Anaspides*.

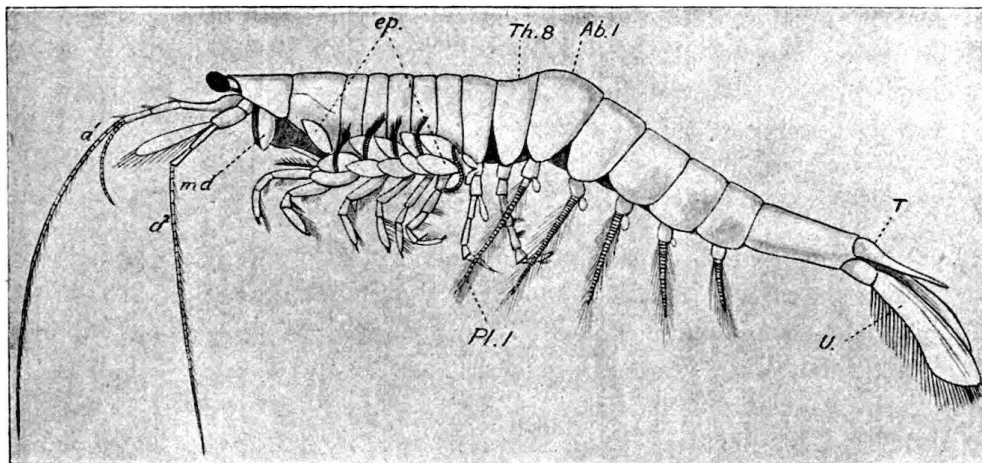


Рис. 78.—*Paranaspides lacustris*, $\times 4$. a^1 , a^2 , Первая и вторая усики; $Ab.1$, первый брюшной сегмент; ep , эпиподиты или жабры на грудных ножках; md , нижняя челюсть; $Pl.1$, первый плеопод; T , тельсон; $Th.8$, восьмая свободная грудной сегмент; U , уропод или шестой плеопод.

Семейство 2. кунунгидовые.—Единственный представитель этого семейства, *курсор Кунунга*, был недавно описан г-ном О. А. Сэйсом, ^[94] из Мельбурнского университета, из небольшого ручья в нескольких милях к западу от Мельбурна. Хотя это интересное маленькое животное, явно принадлежащее к Anaspidacea, достигает всего нескольких миллиметров в длину и имеет привычку, сходную с *Anaspides*, бегать с несогнутым телом, отличается от всех других представителей этого Отряда наличием сидячих глаз, а не стебельчатых, прикреплением первого грудного сегмента к голове и рядом второстепенных анатомических особенностей.

В настоящее время невозможно определить точное положение каменноугольных форм (*Gampsonyx*, *Palaeocaris* и др.) в Отделе, но, по-видимому, они более тесно согласуются с *Anaspides*, чем с двумя другими родами. Судя по положению, в котором сохранились окаменелости, может показаться, что они ходили по привычке, сходной с *анаспидами*, и что тело не было согнуто.

РАЗДЕЛ 2. ПЕРАКАРИДА.

Панцирь, когда он присутствует, оставляет различимыми по крайней мере четыре грудных сомита; первый грудной сегмент всегда сращен с головой. Глазки на цветоножке или сидячие.

На нижней челюсти имеется *lacinia mobilis*. Выводковая сумка формируется у самки из оостегитов, прикрепленных к грудным конечностям. Слепые оболочки печени немногочисленны и просты; сердце удлинненное и трубчатое; сперматозоиды нитевидные, и развитие происходит без сложных метаморфоз.

Отряд I. Mysidacea.

Мизидаци, хотя и являются пелагическими, не очень часто встречаются в составе настоящего планктона на поверхности; обычно они плавают на некотором расстоянии под поверхностью, опускаясь во многих случаях в пропасти. По этой причине они превосходно развиваются в аквариумах, а обыкновенный *Mysis vulgaris* часто присутствует в таких количествах в аквариумах Зоологической станции в Неаполе, что наносит ущерб другим обитателям одним лишь наплывом численности. Мизидаци, как и большинство перакарид, подвергаются непосредственному развитию и вылупляются с полностью сформированным строением взрослой особи.

Многие мизидаци имеют слуховые мешочки на шестой паре плеоподий, что характерно не для Euphausiacea.

Семейство 1. Eucopiidae.—Любопытная форма *Eucopia australis* (рис. 79), описанная Sars,^[54] может быть выбрана в качестве примера мизидаци.

Особенность этой формы состоит главным образом в огромном удлинении эндоподитов пятого, шестого и седьмого грудных придатков. Характерной чертой мизидаци является отсутствие сращивания задних грудных сегментов с панцирем, в остальном это животное очень похоже на *эвфаузию*, изображенную на рисунке (рис. 102). *Eucopia australis*, как и многие мизидаци, является глубоководным животным, которое извлекается земснарядом с глубины более 1000 морских саженей; оно очень широко распространено в Атлантическом океане.

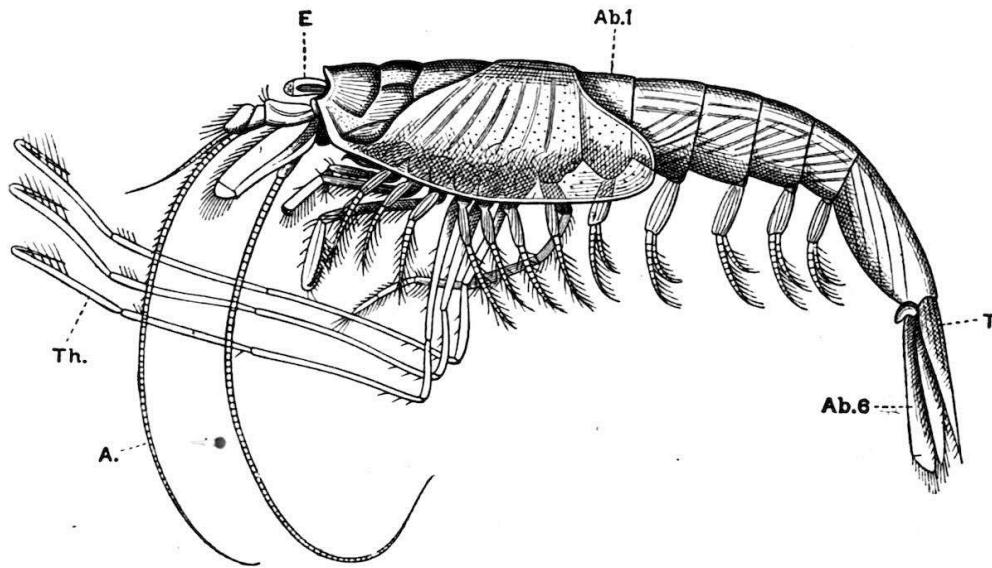


Рис. 79.—*Eucopia australis*, молодая самка, $\times 3$. A, 1-я антенна; Ab.1, 1-й брюшной сегмент; Ab.6, 6-й брюшной придаток; E, глаз; T, тельсон; Th, 5-й грудной придаток. (После атипичной пневмонии.)

Семейство 2. Lophogastridae.—Представители этого семейства (*Lophogaster*, *Gnathophausia*) сходятся с Eucopiidae в наличии разветвленных жабр на некоторых грудных конечностях, в отсутствии слуховых мешочков на шестой паре плеоподий, в наличии нормально развитых плеоподий как у самца, так и у самки, а также в развитии выводковых пластинок на всех семи грудных конечностях. Эндоподиты задних грудных конечностей, однако, нормального размера.

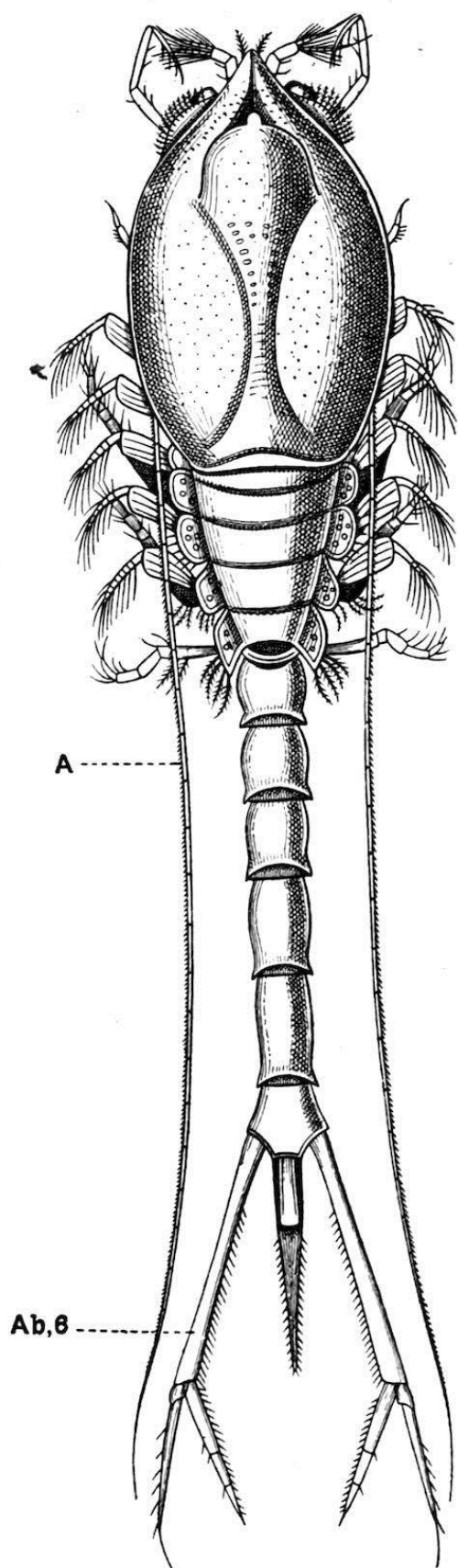


Рис. 80.—Вид с спины самца *Diastylis stygia*, $\times 12$. А, 2-я антенна; Ab,6, 6-й брюшной придаток. (После атипичной пневмонии.)

Семья. 3. Мышиные.—Они отличаются от обоих вышеупомянутых семейств отсутствием жабр, наличием слухового мешка на шестых плеоподиях, редуцированием других плеоподий у самки и развитием выводовых пластинок только на более задних парах грудных конечностей. Ряд близкородственных родов составляют это семейство, из которых можно упомянуть *Mysis*, *Boreomysis* и *Siriella*. Мышца глазная, вар. реликта- пресноводная форма из озер северной и центральной Европы.

Порядок П. Кумацея.^[66]

Кумовые - это группа мелких морских животных, редко достигающих дюйма в длину, которые сходятся с мизидеями по признакам, отмеченным выше как диагностические для подразделения Peracarida; однако, помимо этого, они обладают рядом специфических свойств, и Sars считает, что они имеют примитивную природу, указывающую на родство с *Nebalia* и, возможно, с предковой зоеподобной формой. Они придерживаются привычки, сходной с поведением мизидеи, вылавливаясь либо в поверхностном планктоне, либо на больших глубинах, причем многие глубоководные формы слепы. Однако они не являются настоящими формами планктона и, по-видимому, достигают большего развития как с точки зрения разнообразия, так и размеров в морях северного полушария. Грудные конечности могут быть двухгранными, но у многих родов существует тенденция к потере экзоподитов некоторых грудных конечностей, экзоподит никогда не присутствует на последних грудных конечностях самки и на последних у самца. У кумидовых четыре задние пары у обоих полов не имеют экзоподитов. Первые три грудных придатка, следующих за верхними челюстями, называются верхнечелюстными; они однорычажные, и первая пара несет эпиподит и большие жабры на прикорневых суставах. Плеоподии развиты только у мужского пола.

Жгуты вторых усиков у самца могут быть сильно удлинены, как у атлантических глубоководных видов, показанных на рис. 80, так что превышает по длине все остальное тело.

Семейство. 1. кумидовые.—Отсутствие резкого разграничения между грудной клеткой и брюшком. Четыре задние пары ног у обоих полов без экзоподитов. Самец с пятью хорошо развитыми плеоподиями в дополнение к уropодам. Отсутствует тельсон. *Кума, Циклаписи* др.

Семейство. 2. Лампропиды.—Форма тела напоминает форму кумид. Все грудные конечности, кроме последней, имеют экзоподиты. У самца три пары плеоподий. Присутствует тельсон. *Миногои, платиасписи* др.

Семья. 3. Leuconidae.—Форма тела аналогична описанной выше. У самца только две пары плеоподий. Части рта своеобразные, гораздо менее сетчатые, чем у представителей других семейств. Тельсон отсутствует. *Левкон, Эвдорелла*.

Семейство. 4. Diastylidae.Передняя часть грудной клетки резко отделена от задней. У самца две пары плеоподий. Присутствует Тельсон. *Diastylis* (рис. 80). *D. goodsiri* из Северного Ледовитого океана достигает более дюйма в длину.

Семейство 5. Pseudocumidae.—Довольно похожи на Diastylidae, но отличаются уменьшенным размером тельца и наличием экзоподитов на третьей и четвертой грудных конечностях самки. Это семейство представлено тремя очень похожими морскими формами рода *Pseudocuma*; но, как показал Sars,^[98] в Каспийском море обитает тринадцать своеобразных видов, только один из которых может быть отнесен к роду *Pseudocuma*, в то время как остальные могут быть разделены на четыре рода: *Pterocuma*, *Stenocuma*, *Caspiocuma*, *Schizorhynchus*.

Порядок III. Isopoda.

Равноногих и амфипод часто классифицируют вместе как Arthrostraca или Edriophthalmata из-за ряда общих черт, таких как, например, сидячие глаза, которые отличают их от подофтальматозных Schizopoda и Decapoda, отсутствие панциря и однонаправленные грудные конечности на протяжении всего их существования. В остальном, при наличии выводковых пластинок и других диагностических признаков, они явно связаны с другими Peracarida, и осуществляется легкий переход от Mysidacea к Isopoda через хелиферу или анизоподу. Только один грудной сегмент обычно срастается с головой, придатком этого сегмента является верхнечелюстная ножка; у хелифер среди Isopoda и Caprellidae среди Amphipoda два грудных сегмента срастаются с головой.

Равноногие отличаются от амфипод дорсо-вентральным уплощением тела, в отличие от бокового уплощения у амфипод, задним расположением сердца и тем, что жаберные органы расположены на брюшной полости, а не на грудных конечностях.

Изоподовые, следуя^[99] по классификации, подразделяются на шесть подотрядов - хелиферы, флабеллиферы, вальвиферы, аселлоты, онискоидные и эпикариды, — к которым следует добавить фреатоидные.

Подотряд 1. Хелиферы.

Хелиферы, включая семейства (1) **Apseudidae** и (2) **Tanaidae**, интересны тем, что они представляют собой переход между обычными изоподами и мизидеями. Важными особенностями, по которым они напоминают Mysidacea, являются, во-первых, слияние первых двух грудных сегментов с головой с одновременным образованием своеобразного панциря, в котором дыхательные функции осуществляются парой жаберных пластинок,

прикрепленных к верхнечелюстным; и, во-вторых, наличие очень маленьких экзоподитов на первых двух грудных придатках Arseuididae.

Вторая пара грудных конечностей, *т.е.* пара позади верхнечелюстных, развита как у Arseuididae, так и у Tanaidae в пару мощных челюстей, и они часто демонстрируют заметные половые различия, будучи гораздо более развитыми у самцов, чем у самок. Двустворчатые и уплощенные плеоподии выполняют чисто естественную функцию, а уроподы или плеоподии шестой пары имеют конечное положение и стройны.

Оба семейства, из которых Apseuididae содержат более крупные формы, иногда достигающие дюйма в длину, обитают на побережье или встречаются в песке и иле на значительных глубинах, причем многие роды слепые. Многие танаиды (например, *Leptochelia*, *Tanais*, *Heterotanais*, и т.д.) обитают в зарослях водорослей прибрежной зоны, и, поскольку они обладают высокой гелиотропностью, их легко собрать, если поместить бассейн с водорослями на сильный свет. Самки переносят яйца с собой в выводковом мешочке, образованном, как обычно у *Peracarida*, пластинками, образующимися из оснований грудных конечностей. Самцы, достигая зрелости, по-видимому, больше не растут и не принимают пищу, их ротовые части часто дегенерируют, а пищеварительный канал лишен пищи. Таким образом, они находятся в положении насекомых, которые не линяют после достижения зрелости; и, как и у насекомых, самцы склонны демонстрировать своего рода высокий и низкий диморфизм — некоторые самцы маленькие, со вторичными половыми признаками, мало отличающимися от таковых у самок, в то время как другие крупные, с этими признаками, высоко развитыми. Фриц Мюллер в своих фактах для *Darwin* отмечает, что у бразильского вида *Leptochelia*, по-видимому, идентичного европейскому *L. dubia*, самцы представлены двумя совершенно разными формами — у одной сильно развиты челки, а у другой челки напоминают таковые у самок, но усики у этой формы снабжены гораздо более длинными и многочисленными чувствительными волосками, чем у первой формы. Мюллер предположил, что эти две разновидности были созданы естественным отбором, причем признаки одной формы компенсировали отсутствие признаков другой. Общее рассмотрение полового диморфизма у *Tanaidae* ^[50] дает некоторую поддержку этой точке зрения, поскольку более мелкие виды со слабыми челюстями, по-видимому, компенсируются большим развитием чувствительных волосков на антеннах, но специфические различия у *Tanaidae* настолько трудно оценить, что, возможно, две формы самца у предполагаемого единственного вида

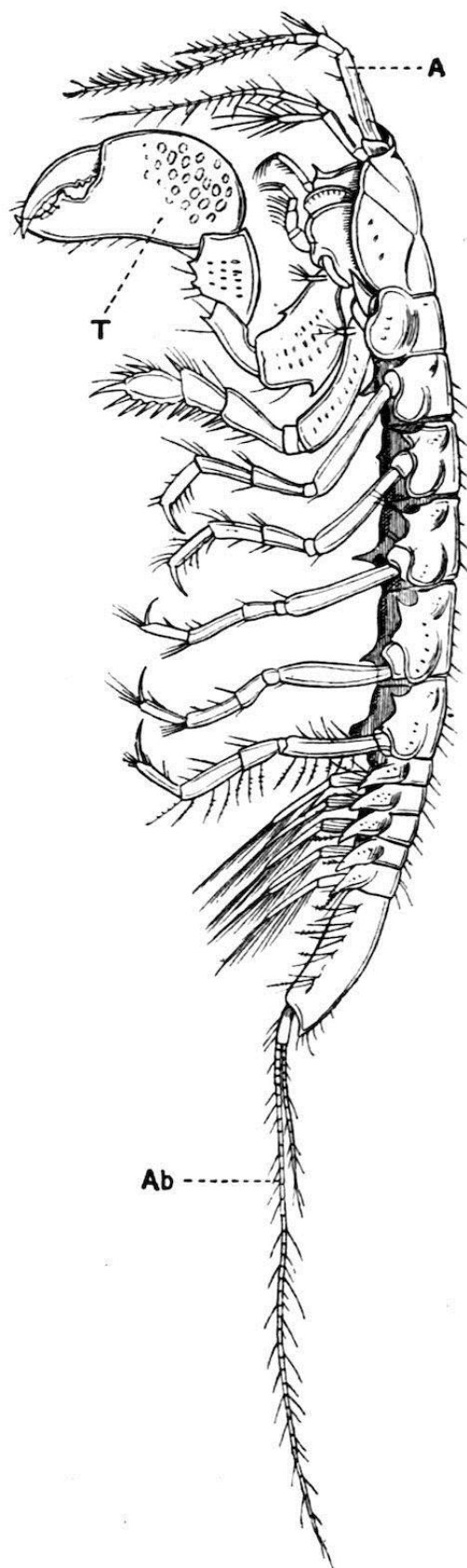


Рис. 81.—*Apseudes spinosus*, ♂, × 15. А, 1-я антенна; Ab, 6-й брюшной придаток; Т, 2-й грудной придаток. (После атипичной пневмонии.)

Мюллера действительно принадлежали двум видам. отдельные виды.

Подотряд 2. Flabellifera.

Flabellifera включают в себя ряд довольно разнородных семейств, которые, однако, похожи друг на друга тем, что уropоды являются боковыми, а не концевыми, и расширяются вместе с тельсоном, образуя хвостовой веер для плавания. Плеоподии иногда имеют природную, а иногда жаберную функцию. Некоторые семейства паразитичны или полупаразитичны по своему поведению.

Семейство 1. Антурид.— Это удлиненные цилиндрические существа, обитающие в иле и среди водорослей на морском дне; их ротовые части, очевидно, предназначены для прокалывания и сосания, но паразитируют ли они в определенные периоды на других животных, точно неизвестно. *Антура*, *Парантура*, *Крурегены*.

Семейство 2. Gnathiidae.^[100]— Эти формы, по-видимому, связаны с Anthuridae; в период личиночной жизни они являются эктопаразитами на различных видах рыб, но, перейдя во взрослое состояние, они больше не питаются, питаясь только пищей, накопленной в личиночный период. Сами личинки постоянно покидают своих хозяев, и их можно ловить в больших количествах, свободно живя среди водорослей на морском дне. Личинки вместе с взрослыми особями *Gnathia maxillaris* чрезвычайно многочисленны среди корней морских водорослей *Poseidonia cavolinii* в Неаполитанском заливе. Молодые личинки вылупляются из тела самки в состоянии, показанном на рис. 82, А. Эта крошечная личинка прикрепляется к рыбе, и через некоторое время она превращается в так называемую личинку пранизы (В), у которой кишечник настолько раздут жидкостью, высосанной из хозяина, что сегментация в задней части грудной клетки полностью утрачивается. Однако, когда эта личинка линяет, она может временно восстановить свою сегментацию. После определенного периода такого паразитического образа жизни праниза окончательно покидает своего хозяина и трансформируется во взрослого самца или

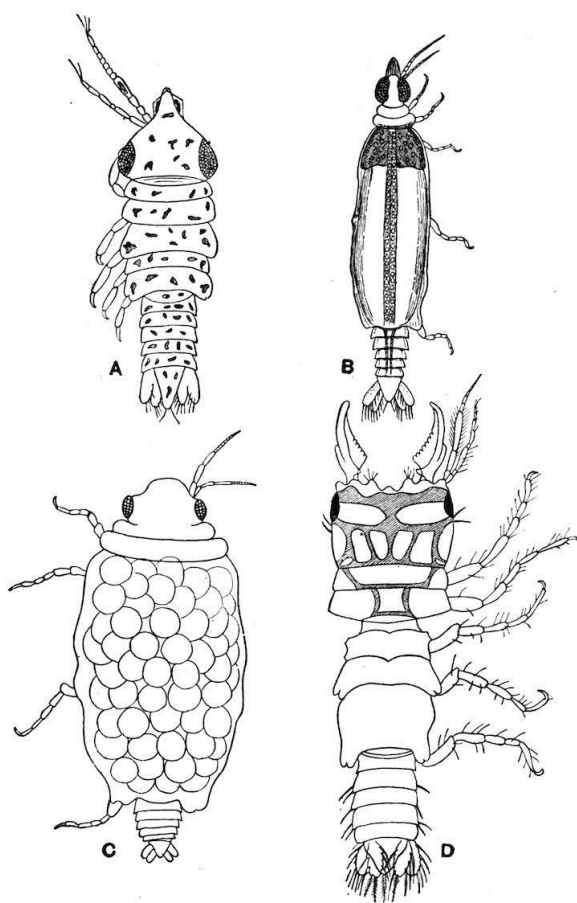


Рис. 82.—Верхнечелюстная гнатия. А, сегментированная личинка, $\times 10$; В, личинка Praniza, $\times 5$; С, крупная самка, $\times 5$; D, самец, $\times 5$.

самку. Это может происходить на самых разных стадиях роста личинки, диапазон изменения размеров взрослых особей составляет 1-8 мм., и следует помнить, что при переходе во взрослое состояние рост полностью прекращается. Что именно определяет стадию роста каждого индивидуума, когда он должен превратиться во взрослого, неизвестно. Самцы и самки отличаются друг от друга настолько необычайно, что долгое время отрицалось, что они оба произошли от личинок Praniza. Тем не менее, это так.

Переход от пранизы к женской (рис. 82, В) не очень велик. Яичник поглощает всю пищу из кишечника и занимает все тело, в то время как все остальные органы дегенерируют, включая пищеварительный канал и части рта. Действительно, остаются только конечности с их мышцами и нервной системой. Изменение мужского пола (D) более радикально. Пища здесь накапливается в печени, которая увеличивается у самцов точно так же, как и в яичниках у самок. Сегментация восстанавливается, и массивная квадратная головка формируется из задней части головки в Пранизме, при этом передняя часть с ее стилетообразными отростками отбрасывается. Мощные щипцы самца сформированы не внутри футляров старых шиловидных нижних челюстей, а являются независимыми и, возможно, не гомологичными органами. Значение выраженного полового диморфизма и использование самцами щипцов малоизвестны, хотя за животными легко наблюдать. В неволе самцы никогда не обращают ни малейшего внимания ни на личинок, ни на взрослых самок.

Семейство 3. Цимотоидные.^[100] — Это группа паразитов, более паразитических, чем предыдущие, но их внешняя организация не сильно отличается от обычной изоподовой формы. Известно великое множество очень похожих видов, которые населяют жаберные камеры, рты и кожу различных рыб. Главный интерес, который им присущ, заключается в том факте, что некоторые из них, а возможно, и все, являются гермафродитами, каждая особь ведет себя как самец, когда находится в свободном плавании и молода, а затем остепеняется и становится самкой. Это состояние в точности такое же, как и то, которое повсеместно встречается у большой группы паразитических равноногих, *Epicarida*, которые будут рассмотрены позже. Нет никаких доказательств того, что *Cymothoidae* филогенетически связаны с *Epicarida*, так что сходная половая организация, по-видимому, обусловлена конвергенцией, возникающей в результате сходных условий жизни. Общий вопрос о гермафродитизме у ракообразных был кратко рассмотрен на стр. 105-106. *Цимотоа*.

Семейство 4. *Cirolanidae*. — К этому семейству относится самый крупный из известных изопод — глубоководный *гигантский батиномус*, обитающий в Мексиканском заливе и Индийском океане, иногда достигающий фута в длину и четырех дюймов в ширину. Распространенной мелкой прибрежной формой является *чиролана*.

Семейство 5. *Serolidae*.^[100] — Род *Serolis* включает уплощенные формы, имеющие любопытное сходство с трилобитами, которых Милн Эдвардс считал более чем поверхностными. Род ограничен прибрежными и глубоководными районами южного полушария.

Семейство 6. *Sphaeromidae*.^[100] — Это уплощенные, широкотелые формы, чаще всего встречающиеся в Средиземном и более теплых морях. Не будучи на самом деле паразитическими, они часто встречаются в качестве падальщиков в разлагающемся материале, и они демонстрируют некоторое родство с паразитическими цимотоидами. У некоторых родов, например, у *Cymodoce*, яйцекладущая самка демонстрирует дегенеративное состояние ротовых частей, в то время как верхнечелюстные ножки подвергаются увеличению и используются для создания тока через выводковую камеру.

Подотряд 3. *Valvifera*.

Valvifera, проиллюстрированные **Idotheidae** и **Arcturidae**, характеризуются тем, что уropоды повернуты назад и расширены, образуя складные двери, прикрывающие нежные плеоподии, которые в основном выполняют дыхательную функцию, хотя передние пары могут служить органами плавания. *Arcturus* - типично глубоководный род, многие виды, замечательно снабженные колючими отростками, были захвачены *Challenger* в южном полушарии. *Idotheidae* - это в большей степени прибрежные формы, несколько видов *Idothea* обычно встречаются у берегов Великобритании, иногда проникающих в солоноватую или даже пресную воду.

Подзакз 4. Аселлота.

У этой группы брюшные сегменты срослись дорсально, образуя щитообразную хвостовую область; плеоподии выполняют дыхательную функцию и их количество уменьшено, первая пара часто расширяется и выпускается назад, образуя крышечку, покрывающую остальные. Некоторые из аселлот являются пресноводными, *Asellus aquaticus* (**Asellidae**) чрезвычайно распространены по всей Европе в заросших сорняками канавах, иле медленно текущих ручьев и даже на берегах больших озер. По привычке они в основном вялые, но морские **маннопсиды** (рис. 83, *маннопсис*) - опытные пловцы, плавательные органы которых сформированы за счет расширения и удлинения грудных конечностей.

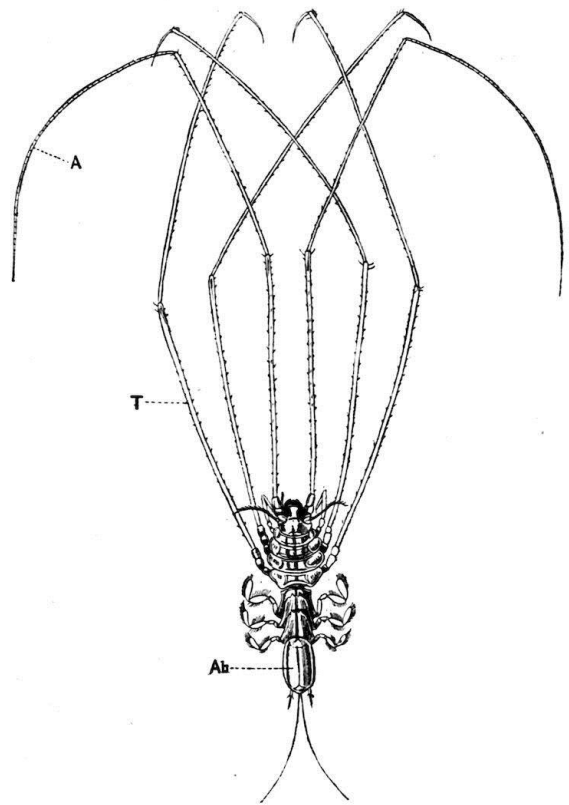


Рис. 83.—*Маннопсис типичный* (Munnopsidae), ♂, × 2. А, 2-я антенна; Ab, брюшко; Т, 5-й грудной придаток или 4-я ножка. (После атипичной пневмонии.)

Подотряд 5. Онискоиды.

Онискоиды^[104] - наземные формы, у которых брюшко полностью сегментировано, плеоподии дыхательные, их эндоподиты представляют собой тонкие жабры, в то время как их экзоподиты пластинчатые и образуют защитные крышки для жабр, а уropоды двустворчатые и не расширенные. Эпимера сегментов производится в большом количестве. Наземные изоподии, хотя и дышат воздухом,^[104] зависят от влажности и встречаются только во влажных условиях. Представляется вероятным, что они произошли от морских изопод, поскольку более распространенные из них, *например*, *лигии* (рис. 84), распространенные на английском побережье, встречаются только во влажных пещерах и расщелинах в скалах.

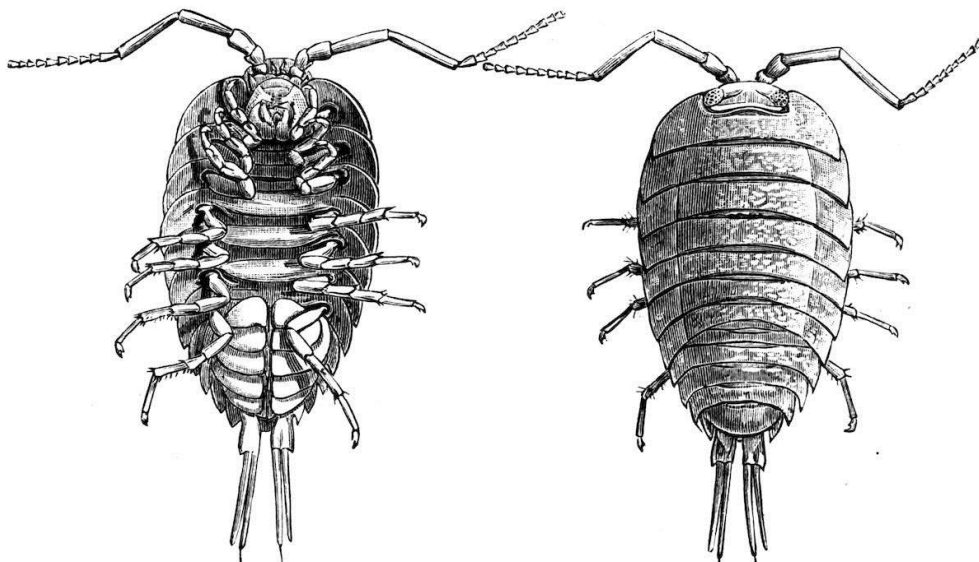


Рис. 84.—*Лигия океаническая*, вид с брюшка и со спины, $\times 1$. (Из оригинальных рисунков, подготовленных для профессора Уэлдона.)

Родственный *лигидиум* встречается далеко в глубине материка, но всегда поблизости от воды. Эти два рода можно отличить по многочисленным сочленениям в жгутике вторых усиков, причем жгутик во всех случаях является частью антенны, следующей за длинным пятым сочленением. *Philosophia muscorum* обычно встречается недалеко от побережья, но встречается и внутри страны, в Англии, под деревьями, покрытыми влажным мхом. Этот род и обыкновенный *Oniscus*, обитающий в лесах, отличаются наличием трех сочленений в жгутике второй антенны. *Philosophia* можно отличить от *Oniscus* по более узкому телу и красивому мраморному виду спины. Род *Trichoniscus* имеет четыре сочленения в жгутике; различные виды встречаются в лесах. У *Porcellio* и *Armadillidium* в жгутике всего два сочленения, в то время как у *Armadillidium*, обыкновенной садовой мокрицы, можно отличить от всех остальных по уплощенной форме уropод и привычке сворачиваться в клубок, как у броненосца.

Существует также очень своеобразный вид, *Platyarthrus hoffmannseggii*, который встречается в Англии и Северной Европе и всегда живет в муравьиных гнездах. Предполагается, что они служат падальщиками для муравьев, которые тщательно ухаживают за ними и, очевидно, относятся к ним как к какому-то домашнему животному. Маленькое существо совершенно белое и слепое, с чрезвычайно короткими усиками.

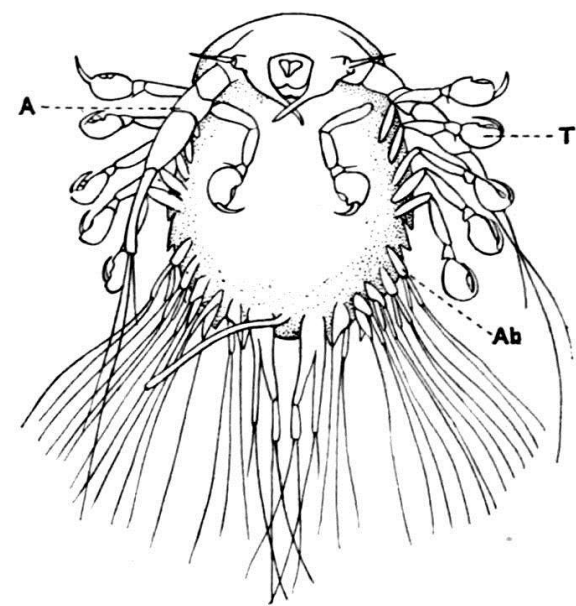
Подотряд 6. Эпикариды.

Эпикариды включают огромное количество равноногих, паразитирующих на других ракообразных. Во взрослом состоянии они сильно деформируются и обладают очень небольшим количеством признаков, имеющих классификационную ценность, но все они проходят определенные в высшей степени характерные личиночные стадии, которые по существу схожи в разных семействах. Все виды являются протандрическими гермафродитами, каждая особь является самцом в личиночном состоянии, а затем теряет свою мужскую организацию и становится самкой, поскольку предполагается паразитический уклад.

Две серии семейств распознаются в соответствии с пройденными личиночными стадиями: **Cryptoniscina**, в которой организация взрослого самца предполагается на стадии Cryptoniscus, а состояние самки непосредственно накладывается на эту форму, и **Bopyrina**, в которой Cryptoniscus переходит в следующую личиночную стадию, Bopyrus, которая выполняет функцию самца и на которую накладывается женская организация по мере принятия паразитического образа жизни.

Ниже приведен список эпикарид и ракообразных, которые служат их хозяевами^[106]:—

Microniscidae	у веслоногих ракообразных.	
Cryptoniscidae	об остракодах.	
Liriopsidae	на Rhizocephala.	
Гемиионисциды	на усоногих.	
Cabiropsidae	на Isopoda.	
Podasconidae	о амфиподах.	
Asconiscidae	о Schizopoda.	
	Dajidae	
	Phryxidae	
	Bopyridae	



о десятиногих

Рис. 85.—Личинка эпикаридии, вероятно, принадлежащая к одному из видов Cryptoniscina. A, 2-я антенна; Ab, придатки брюшной полости; T, придатки грудной клетки. (От Боннье, в честь Хансена.)

Entoniscidae	
--------------	--

Во всех случаях первая личиночная форма, которая вылупляется из материнской выводковой сумки, называется личинкой эпикаридий (рис. 85).

У этой маленькой личинки есть две пары усиков, пара любопытных лобных отростков и пара нижних челюстей. Другие ротовые части отсутствуют; имеется только шесть грудных конечностей, но присутствует полный комплект из шести двустворчатых плеоподий, а на конце тела может быть длинная трубка неизвестного назначения.

В качестве вида **Cryptoniscina** мы можем взять **Liriopsidae**,^[102] паразитирующие на Rhizoscephala, которые, конечно, сами паразитируют на десятиногих, вся ассоциация образует очень замечательное исследование в области карцинологии.

Почти каждый вид ризоцефалов подвержен нападениям лириопсидов, причем последние фиксируются либо на самих ризоцефалах, либо на десятиногих хозяевах в точке, близкой к месту фиксации ризоцефального паразита. Чрезвычайно распространенным лириопсидом является *Danalia curvata*, паразитирующая на *Sacculina neglecta*, которая сама паразитирует на крабе-пауке, *Inachus mauritanicus*, в Неаполе. Взрослая даналия представляет собой просто изогнутый мешок, полный яиц или развивающихся эмбрионов, и без каких-либо других узнаваемых органов, за исключением двух пар сперматозоидов на брюшной поверхности, где хранятся сперматозоиды, полученные от личинок самцов.

На рис. 86 изображена самка *Inachus mauritanicus*, на которой были две мешковины и *Danalia curvata*, а на последней видны два крошечных личиночных самца, оплодотворяющих взрослую даналию. Яйца развиваются до стадии эпикаридий, после чего личинка переходит в стадию криптонисков (рис. 87). У этой личиночной формы сегменты четко разграничены; единственными ротовыми частями являются нижние челюсти, но есть семь пар грудных конечностей и полное количество плеоподий. Эта стадия криптониска встречается у всех эпикарид и различается лишь в деталях в разных семействах.

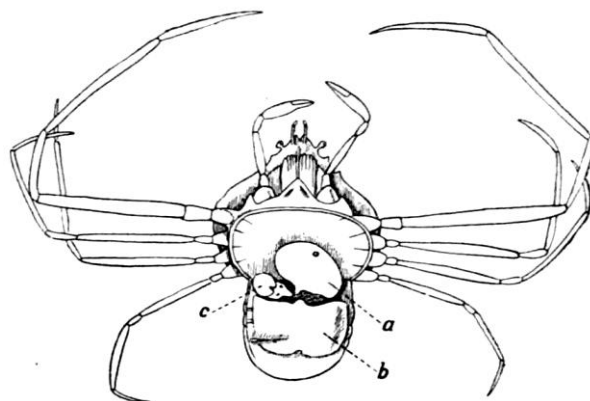


Рис. 86.—*Inachus mauritanicus*, ♀, × 1, carrying two *Sacculina neglecta* (a, b), and a *Danalia curvata* (c), причем у последнего два карликовых самца. В

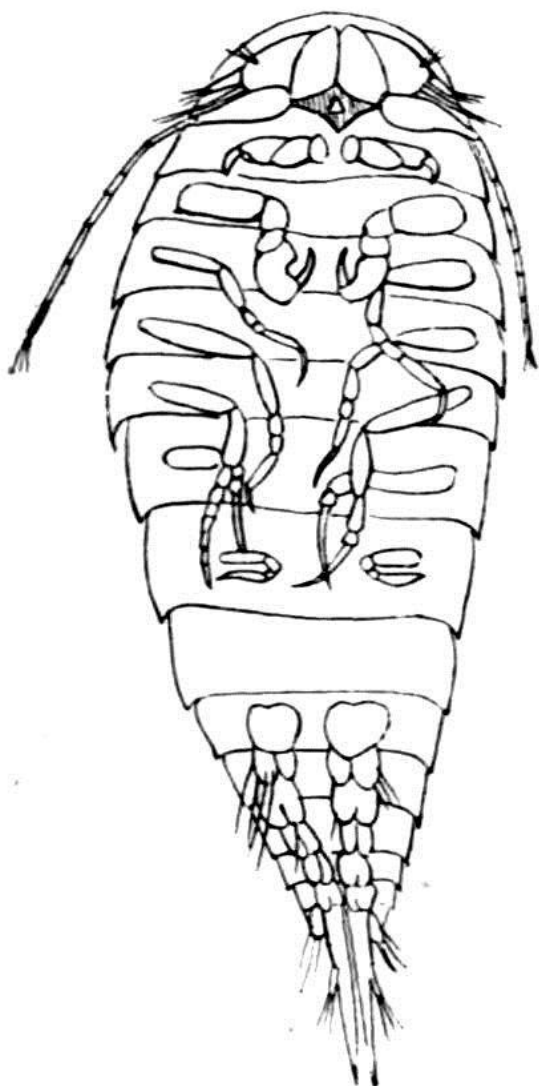


Рис. 87.—Вид с брюшка личинки *Cryptoniscus* из *Danalia curvata*, ♂, × 25.

У *Cryptoniscina* личинка *Cryptoniscus* является самцом и на этой стадии обладает парой крупных семенников в грудной клетке. Яичники также присутствуют на этой стадии в виде очень маленьких телец, прикрепленных к передним концам яичек. Личиночные самцы в этом состоянии отыскивают взрослых неподвижных даналий и оплодотворяют их; и когда это достигается, они сами прикрепляются к хозяину и начинают развиваться во взрослую самку. Все конечности утрачены, а изо рта вырастает длинный хоботок (рис. 88, P), который проникает в ткани хозяина. Яичники начинают расти, и происходит замечательный процесс всасывания в яичках. Эти органы, когда происходит фиксация, никогда не освобождаются от сперматозоидов и часто переполнены ими. После фиксации некоторые крупные клетки на внутренних границах семенников начинают питаться остатками этих органов, чрезвычайно увеличиваясь в размерах и размножаясь путем амитоза. Эти фагоциты, какими они являются на самом деле, достигают огромных размеров, но они обречены на дегенерацию, хроматин рассеивается по цитоплазме, а ядра сначала делятся путем амитоза, а затем распадаются и исчезают. По мере роста паразита сердце на заднем конце тела перестает биться; яичники сильно увеличиваются за счет пищеварительного канала, а на брюшной поверхности инвагинируются две пары сперматозоидов, готовых принять сперматозоиды личиночного самца. У взрослых особей, после того как

произошло оплодотворение и яичники занимают почти все тело, на дорсальной поверхности можно увидеть остатки фагоцитарных клеток в дегенеративном состоянии. Очевидно, что они не используются в пищу, и их единственная функция - покончить с мужской организацией, когда она стала бесполезной. ¹¹⁰⁸¹

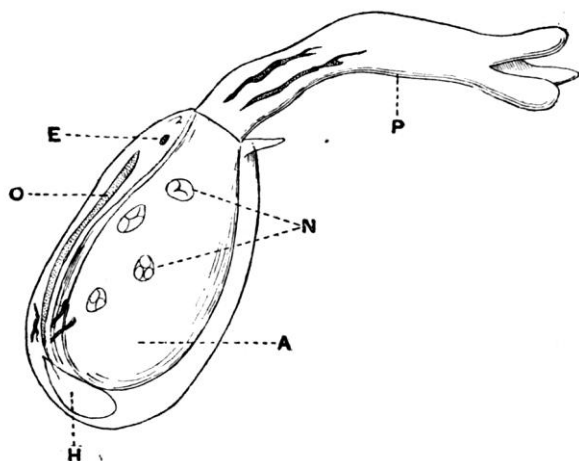


Рис. 88.—Вид сбоку *Danalia curvata*, $\times 15$, вскоре после фиксации и потери личиночных придатков. А, пищеварительный канал; Е, глаз; Н, сердце; N, фагоцитарные клетки; О, яичник; Р, хоботок.

В серии **Bopyrina** после свободноживущих эпикаридий и криптонисков предполагается дальнейшее личиночное состояние, называемое Ворурус, которое является функциональным самцом и после выполнения этой функции переходит во взрослую самку.

Семейство **Bopyridae** паразитирует в жаберной камере десятиногих, особенно *Macruga* и *Apomruga*. Когда один из этих десятиногих ракообразных заражается взрослой двуной птицей, жаберная камера, в которой она расположена, сильно раздувается, как показано на рис. 90. Очень распространенным бопиридом является *Bopyrus fougerouxii*, паразитирующий в жаберных камерах *Palaemon serratus*. Личинкабопируса, или функциональный самец, имеет вид, показанный на рис. 91. Он отличается от стадии криптонииска наличием рудиментарной пары передних грудных конечностей и семи пар нормально развитых, в то время как брюшные конечности пластинообразны и функционируют жаберно. Самца часто можно обнаружить прикрепленным к самке под последней парой инкубационных пластинок.

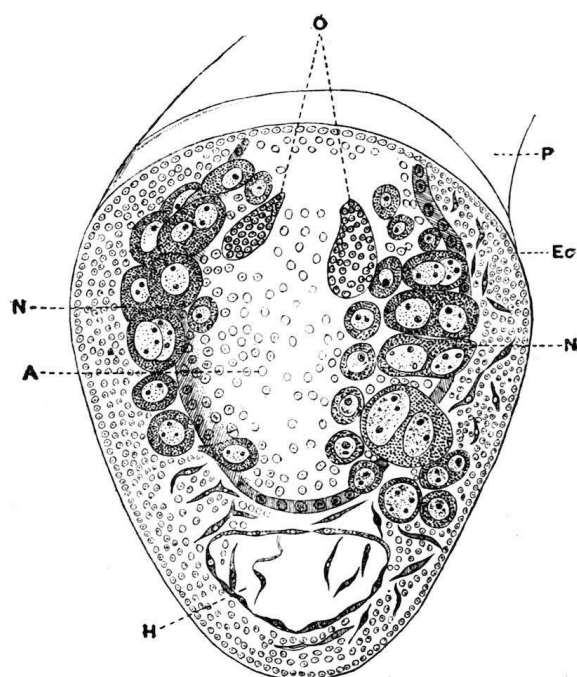


Рис. 89.—Оптический разрез (вид сзади) *Danalia curvata*, на той же стадии, что и рис. 88. А, Пищеварительный канал; Ec, эктодерма; Н, сердце; N, фагоцитарные клетки; О, яичники; Р, хоботок.

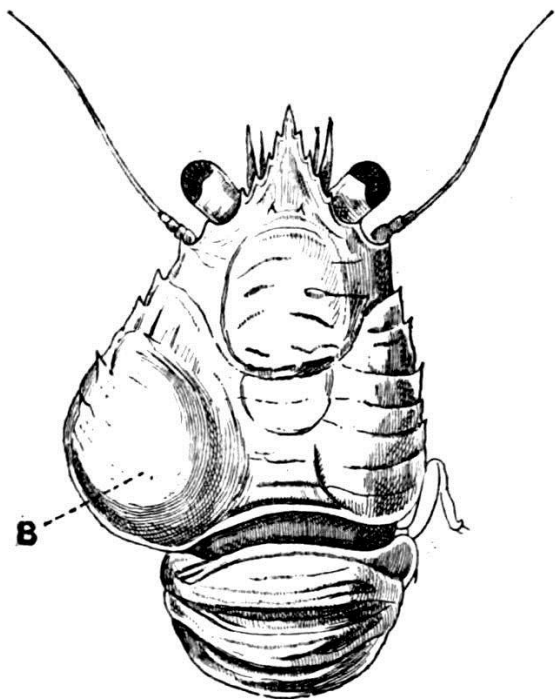


Рис. 90.—Промежуточная галатея с *Pleurocrypta microbranchiata* под левым бранхиостегитом (B), × 1.
(После Sars.)

Состояние взрослой самки, которое предполагается после прохождения бопиридной стадии, показано на рис. 92. Тело приобретает заметную асимметрию из-за неодинакового давления, оказываемого стенками жаберной камеры. Антенны и мандибулы (рис. 92, Б) полностью прикрыты сильно разросшимися верхнечелюстными ножками; верхние челюсти, как обычно, полностью отсутствуют. Очень большие пластинки вырастают из оснований грудных конечностей, образуя выводковый мешок, и таким образом достигается состояние взрослой особи.

Окончательное осложнение в жизнедеятельности этих изопод достигается семейством **Entoniscidae**, которые во взрослом состоянии паразитируют внутри грудной полости *Brachyura* и *Paguridae*. Головогрудь *Carcinus maenas*, в которой находится взрослый *Portunion maenadis* (P), показана на рис. 93. При жизни паразит имеет красноватый цвет.

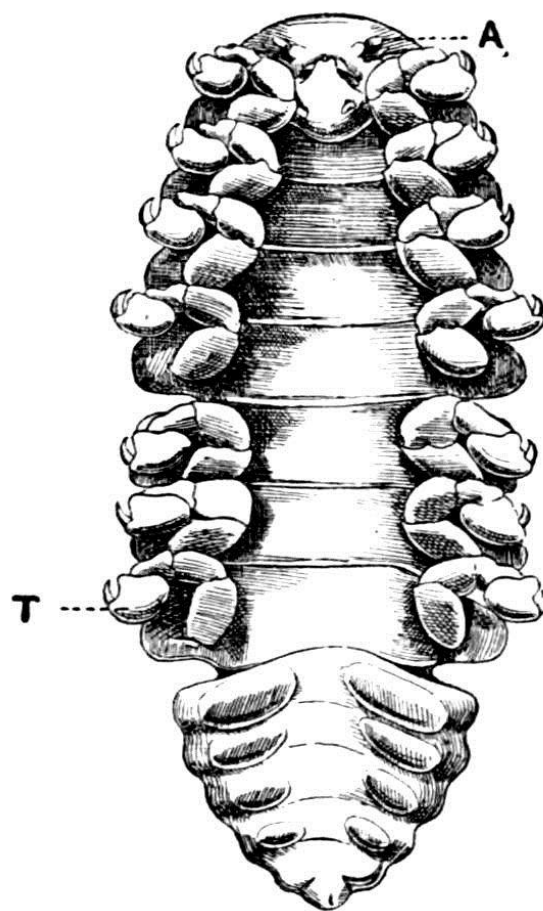


Рис. 91.— Вид с брюшка самца *Bopyrus fougerouxii*, × 30. А, 1-я и 2-я антенны; Т, 8-й (последний) грудной придаток. (Вслед за Боннье.)

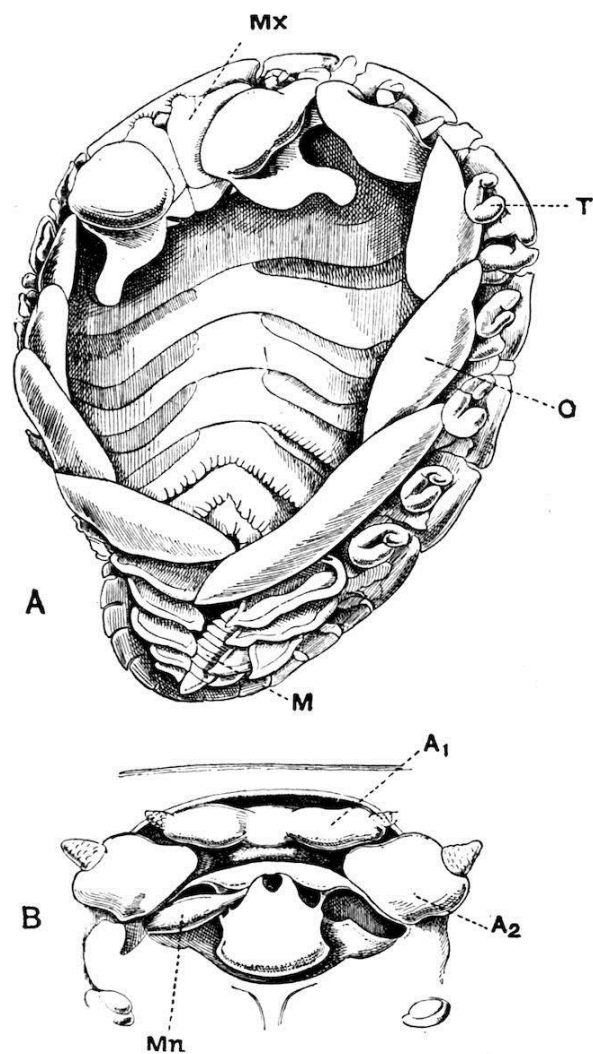


Рис. 92.—*Voryrus fougerouxi*. **А**, вид с брюшка самки, несущей самца (*М*) между брюшными придатками, $\times 8$; **В**, вид с брюшка части головы самки с удаленными верхнечелюстными ножками и левой нижней челюстью. *А.1*, *А.2*, 1-я и 2-я антенны; *М*, самец; *Мп*, правая нижняя челюсть; *Мх*, левая верхнечелюстная ножка; *О*, остегит; *Т*, левый 4-й грудной отросток или 3-я ножка. (Вслед за Боннье.)

Entoniscidae проходят стадию свободно живущих эпикаридий и криптонисков и становятся взрослыми самцами на стадии бопируса. Однако Джард и Боннье заявляют, что эти особи, которые фактически функционируют как самцы, никогда не вырастают во взрослых самок, хотя все взрослые самки прошли через мужскую стадию, на которой мужские половые протоки не сформированы. Следовательно, гермафродитизм у этих животных, во всяком случае, абсолютно бесполезен с репродуктивной точки зрения, и это оправдывает наши поиски какого-либо другого его объяснения, такого, какое было предложено на стр. 105.

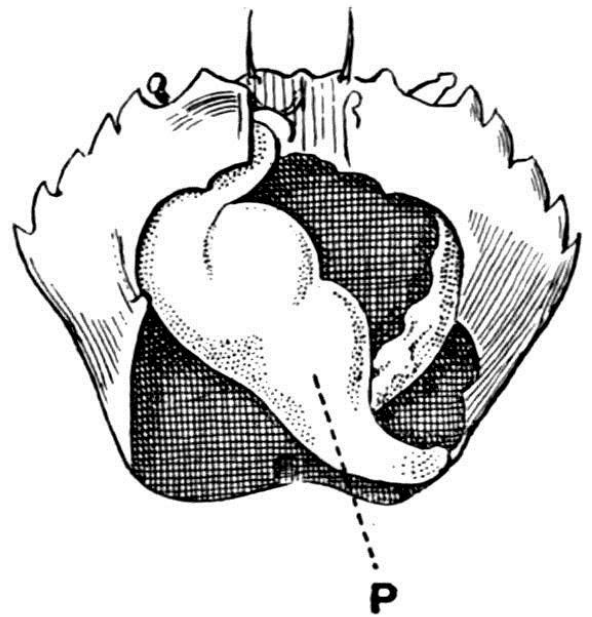


Рис. 93.—Головогрудь карцинии менад, видимая с брюшной стороны, содержащая паразитический *Портуньон менадис* (P), $\times \frac{1}{2}$. (По Бонье.)

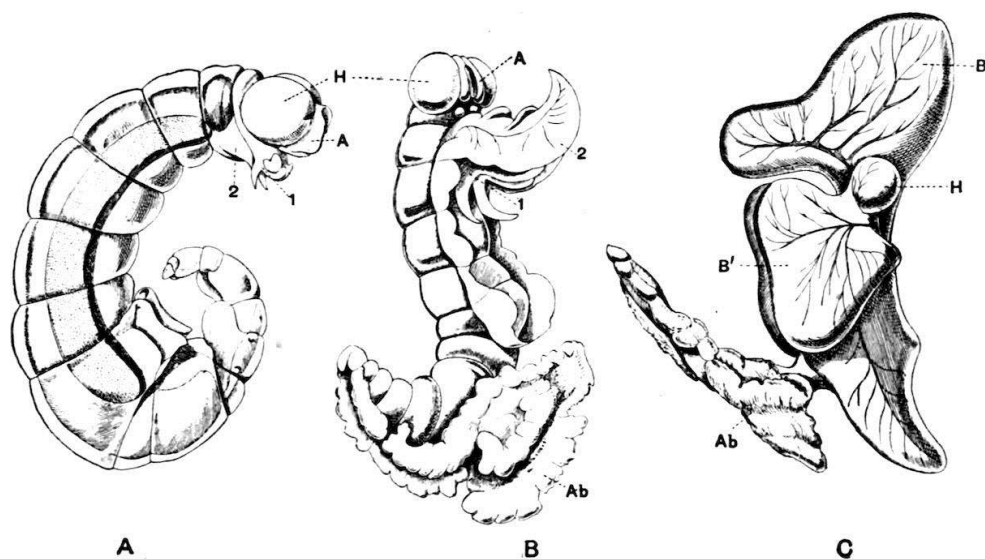


Рис. 94.—*Portunion maenadis*, ♀:—**A**, молодые, × 10; **B**, постарше, × 5; **C**, взрослые, до откладывания яиц, × 3. **A**, 2-я антенна; **Ab**, брюшко; **B**, передняя доля выводковой сумки; **B'**, ее боковая доля; **H**, голова; 1, 2, 1-я и 2-я инкубационные пластинки (остегиты). (В честь Жиара и Боннье.)

Бопирус закрепляется в жаберной камере хозяина и путем серии трансформаций превращается во взрослую самку. По мере того, как происходят эти изменения, он инвагинирует стенку жаберной камеры и прокладывает себе путь в грудную полость краба, хотя он все время находится в инвагинированной стенке жаберной камеры, а не свободно в полости тела краба. Преобразования, которым он подвергается, показаны на рис. 94. Сначала тело приобретает личиночный вид (**A**), и из первого и второго грудных сегментов вырастают две пары инкубационных пластинок (1, 2). На следующей стадии (**B**) эти пластинки приобретают гигантские размеры, и из брюшных сегментов вырастают четыре пары жабр (**Ab**). На заключительной стадии (**C**) инкубационные пластинки еще больше увеличиваются в размерах и составляют основную массу тела; огромная масса яиц перемещается в инкубационный мешок, и все, что остается от остального тела, - это маленькая головка (**H**) и брюшко (**Ab**), снабженное жабрами. Связь с внешним миром поддерживается через отверстие, ведущее из выводкового мешка в жаберную камеру хозяина, и через это отверстие выводятся детеныши, когда они достаточно развиты.

Присутствие этих паразитов, хотя они никогда не вступают в фактический контакт с внутренними органами краба, вызывает тот же феномен паразитарной кастрации, который наблюдался у *Rhizocerphala*. Обнаружено также, что существует замечательная ассоциация между *Entoniscidae* и *Rhizocerphala*, причем такого рода, что в целом краб, зараженный ризоцефалином, с большей вероятностью содержит энтоницидов, чем краб без них. Объяснение этой ассоциации, вероятно, заключается в том, что краб с *мешковиной* внутри него предохраняется от линьки так же часто, как и у незараженного краба, и, как следствие, личиночные стадии энтоницидов в жаберной камере краба проходят более безопасно.

Подотряд 7. Фреатоцидные.^[100]

Представители этого подотряда, хотя и сходятся с *Isopoda* в основных чертах своей анатомии, напоминают *Amphipoda* тем, что они довольно сжаты с боков, а кисть первой свободной грудной конечности увеличена и субчелюстная. Брюшко сильно вытянуто в боковом направлении за счет расширения сегментов. Фактически, форма тела и конечностей очень напоминает амфиподу.—*Phreatoicus* из Новой Зеландии, Южной Австралии и Тасмании. *Фреатоикопсис*,^[101] очень крупная форма из Гипсленда, Виктория. Существует только одно семейство, **Phreatoicidae**.

Отряд IV. Амфиподы.

В этом порядке тело уплощается с боков, сердце располагается спереди, а жаберные органы прикрепляются к грудным конечностям.

Существует три четко определенных подотряда: (i.) креветтиновые, включающие обширное скопление очень похожих животных, примерами которых могут служить обыкновенные *гаммарусы* и *оркестии*; (ii.) лемодиподы или капреллиды и (iii.) гиперини.

Мы не можем сделать ничего большего, кроме как коснуться организации этих подотрядов.

Подотряд 1. Креветтины.

В этом подотряде только один грудной сегмент сращен с головой; базальные суставы грудных конечностей расширены, образуя широкие боковые пластинки, а брюшко хорошо развито, с шестью парами плеоподий, последние три пары всегда повернуты назад и укреплены, чтобы действовать как уropоды.

Эта группа имеет многочисленных пресноводных представителей, например, гаммарус нескольких видов слепых ну-креветки *Niphargus*, и С. Америки *Hyalella*; но подавляющее большинство видов морских, и особенно в прибрежной зоне, там, где скалы покрыты обильным ростом водорослей, Polyzoa, и т. д. Талитриды, или “песчаные попрыгунчики”, покинули воды и живут исключительно в песке и под прибрежными камнями, а один распространенный европейский вид, *Orchestia gammarellus*, проникает далеко вглубь материка и может быть найден в садах с влажной почвой за много миль от моря.

Преподобный Т. Р. Р. Стеббинг в своей стандартной работе^[14], посвященной этой группе, признает сорок одно семейство и более 1000 видов, так что мы можем упомянуть лишь несколько семейств, многие из которых, действительно, отличаются друг от друга мелкими признаками.

Семейство. Lysianassidae.—Первый сустав первой антенны короткий, с дополнительным жгутиком. Нижняя челюсть с выступом и с почти гладким режущим краем. Третий сустав второго гнатопода удлинённый. Это семейство полностью морское, включающее сорок восемь родов, причем виды распространены во всех морях. Один род, *Pseudalibrotus*, обитает в солоноватой воде Каспийского моря. *Лусианасса* имеет несколько распространенных британских и средиземноморских видов.

Семейство. Хаусториевые. Представители этого семейства специально приспособлены для рытья нор, суставы задних грудных конечностей расширены и снабжены шипами для рытья. Некоторые из видов распространены на британских побережьях, например, *Haustorius arenarius*. *Понтопорея* имеет интересное распространение, один вид, *P. femorata*, полностью морской, обитает в Арктике и Северной Атлантике, *P. affinis* обитает в Атлантике, а также в пресноводных озерах Европы и Северной Америки, *P. microphthalma* приурочен к Каспийскому морю, а *P. loyi* - к озерам Верхнее и Мичиган.

Семейство. Gammaridae.— Включает пятьдесят два рода. Первые усики тонкие, с очень изменчивым дополнительным жгутиком. Нижние челюсти имеют зубчатый режущий край, остистый ряд и коренную поверхность, а также трехсуставной щупик. Первые две грудные конечности субчелюстные. В это семейство входит несколько морских, но в основном солоноватых и пресноводных видов. *crangonux* обитает полностью под землей, как и *Niphargus*, однако *N. forelii*, обитающие в глубоких водах Женевского озера. Оба этих рода слепы. *Gammarus* насчитывает тридцать видов, из которых *G. locusta* является обычным видом на побережьях Северной Атлантики, а *G. pulex* - распространенным пресноводным видом ручьев и озер Европы. Ряд гаммарид обитает в Каспийском море, например, бокия, гмелина, *Нифаргоиды* и др., В то время как огромная фауна гаммарид озера Байкал, представляющая многочисленные роды, демонстрирующие большое разнообразие строения, некоторые из них слепые,

принадлежит к этому семейству, например, *Macrohectopus* (*Constantia*), *Acanthogammarus*, *Heterogammarus* и др. .

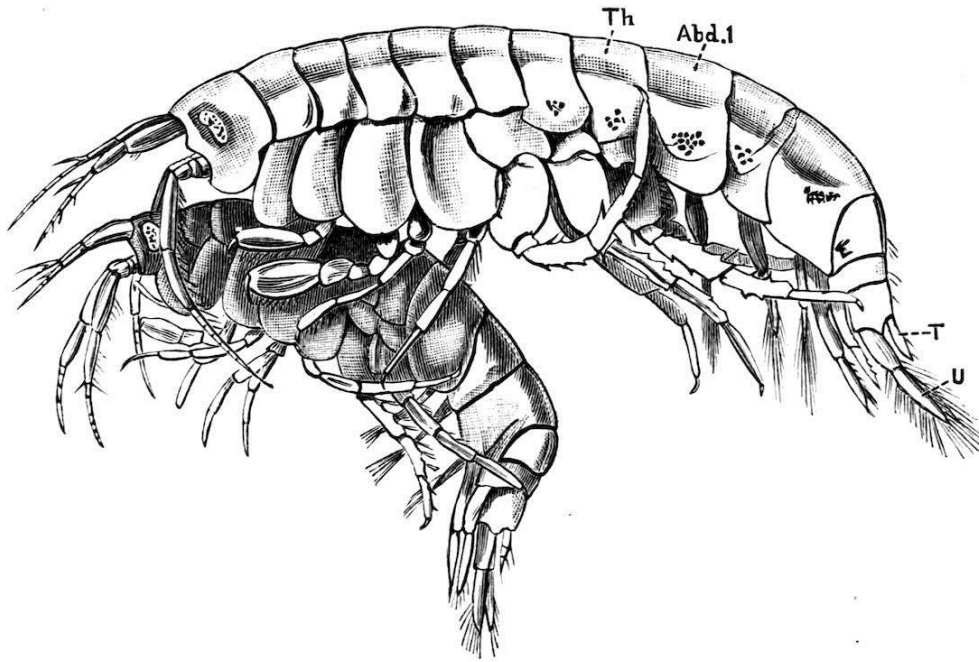


Рис. 95.—*Gammarus locusta*, ♂ (вверху) и ♀ (внизу), × 4. *Abd.1*, Первый брюшной сегмент; *T*, тельсон; *Th*, седьмой свободный грудной сегмент (= 8-й грудной сегмент); *U*, третий уropод. (В честь Делла Валле.)

Семейство. Талитриды.— Это семейство можно отличить по отсутствию щупика на нижней челюсти и по тому, что одна ветвь уropод очень мала или отсутствует вовсе. Здесь обитают различные виды “прыгунов с песка”, знакомых существ на каждом песчаном побережье между отметками прилива. Роды *Talitrus* и *Talorchestia* всегда встречаются на песке, в то время как *Orchestia* обычно встречается под камнями и среди сорняков. Некоторые виды *Orchestia*, например, *O. gammarellus*, обитают во влажных местах на некотором расстоянии от моря; один вид *Talitrus* (*T. sylvaticus*) встречается на больших высотах в лесах Южной Австралии.

Hyale - прибрежный род, также встречается на плавающих объектах в Саргассовом море. *Гуалелла* обитает в озере Титикака и пресных водах Южной Америки. *Чилтония* из Южной Австралии. Австралазия.

Семейство. Corophiidae.— У представителей этого семейства довольно уплощенное тело и маленькое брюшко, а боковые пластины на грудной клетке маленькие. Уropоды также маленькие и слабые. Некоторые виды рода *Corophium* характерны для Каспийского моря.

Подотряд 2. Laemodipoda.

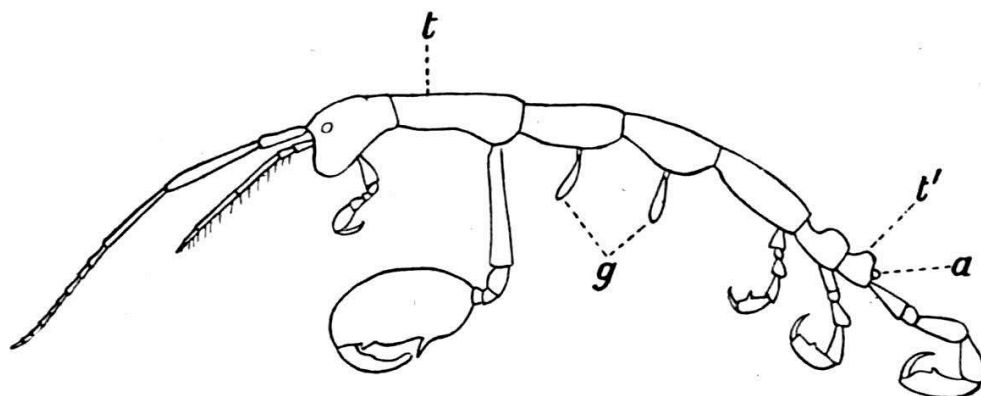


Рис. 96.—*Caprella grandimana*, × 4. а, брюшко; g, жабры; t, 3-й (первый свободный) грудной сегмент; t', 8-й грудной сегмент. (В честь П. Майера.)

Семья. 1. Caprellidae^[14] также в основном являются прибрежными формами, кишачими среди скал, покрытых водорослями, хотя их ни в коем случае не так легко обнаружить, как гаммарид и танаид, которые обитают в аналогичных ситуациях. В бассейне, полном водорослей или полизоев, взятых со скал, окаймляющих Неаполитанский залив, их легко собрать, танаиды всегда выползают из зарослей в направлении света, в то время как гаммариды шныряют во всех направлениях; но капреллиды с их ветвящимися палкообразными формами настолько хорошо гармонируют со своим окружением, что требуется опытный глаз, чтобы обнаружить их. Тело удлинненное и тонкое, напоминающее тело насекомого-палочника. Первые два грудных сегмента более или менее полностью слиты с головой; вторая и третья грудные конечности заканчиваются клешнями; две следующие грудные конечности являются нормальными у рода *Proto*, рудиментарными у *Protellai* отсутствуют у остальных родов, хотя их жабры остаются в виде заметных дряблых структур. Три задних конечности в норме, а брюшко уменьшено до крошечной бородавки на заднем конце сильно удлинненной грудной клетки.

П. Майер описал случаи внешнего гермафродитизма как довольно распространенные у определенных видов, например, *Caprella acutifrons*, и это интересно, если мы примем во внимание частый частичный гермафродитизм, проявляемый гонадой *Orchestia* в определенное время года (см. стр. 104).

Семейство 2. Cyamidae.—Они тесно связаны с Caprellidae по форме конечностей и уменьшенному состоянию брюшка. У *Cyamus ceti*, который эктопаразитически обитает на коже китов, тело расширено в стороны, а не удлинено, как у капреллид.

Подотряд 3. Гиперинфляция.

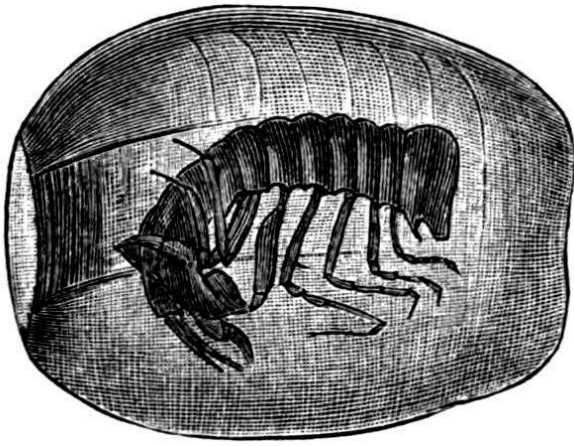


Рис. 97.—*Phronima sedentaria*, ♀, в колонии *Pyrosoma*, × 1. (По Клаусу, от Герстекера и Ортманна.)

Это столь же обособленная и любопытная группа амфипод, отличающаяся большим размером головы и прозрачностью тела. Вместо того чтобы бродить по прибрежной зоне, они ведут пелагический образ жизни, и многие из них обитают внутри прозрачных пелагических моллюсков, оболочников или медуз. Хорошо известной формой является *Phronima sedentaria*, которая обитает в стеклянных бочкообразных оболочках *Pyrosoma* в Средиземноморье. Самку часто ловят в планктоне вместе с ее выводком в одном из этих любопытных стеклянных домиков; зооиды колонии *Pyrosoma* полностью съедены, и внешняя поверхность футляра, вместо того чтобы быть шероховатой из-за щупалец зооидов, стирается до гладкой, похожей на

стекло поверхности. Было замечено, что самки активно переходят ее дом на поверхности моря; она цепляется с ней грудные ноги внутрь, а живот выталкивается через отверстие в *Pyrosoma* дело позади, и его заместителей, сгибание и разгибание движет лодку вперед, в воду таким образом, чтобы вступить в передней диафрагмы и питания самки и ее выводка с пищей.

РАЗДЕЛ 3. ГОПЛОКАРИДЫ.

Панцирь оставляет по крайней мере четыре грудных сомита отчетливо различимыми. Глаза на ножке. На нижних челюстях нет *lacinia mobilis*; остегитов нет, яйца откладываются в камере, образованной верхнечелюстными. Слепые оболочки печени сильно разветвлены, сердце сильно удлинено, проходит через грудную клетку и брюшную полость, с парой остий в каждом сегменте. Сперматозоиды имеют сферическую форму, и с ними происходят сложные и своеобразные метаморфозы.

Отряд. Устьеродные.

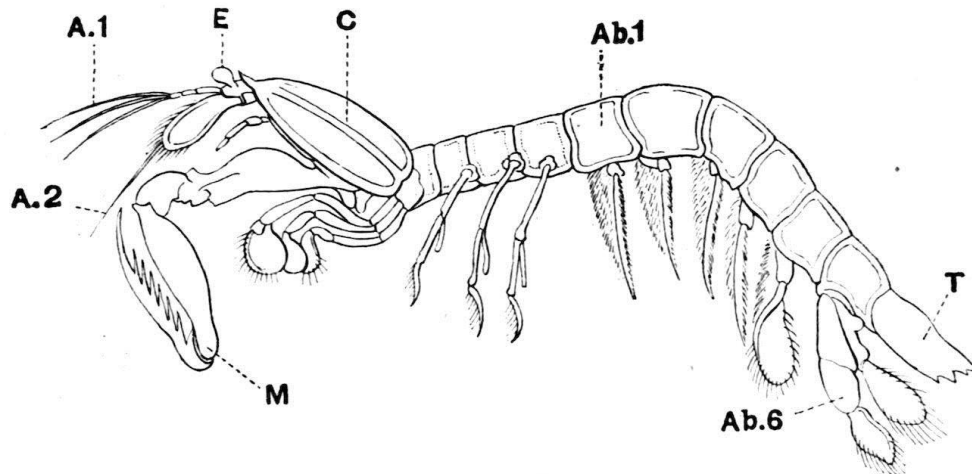


Рис. 98.—Боковой вид *Squilla* sp., × 1. A.1, A.2, 1-я и 2-я антенны; Ab.1, 1-й брюшной сегмент; Ab.6, 6-й брюшной придаток; C, головогрудь, состоящая из головы, сросшейся с первыми пятью грудными сегментами; E, глаз; M, 2-я челюсть; T, тельсон. (В честь Герстекера и Ортманна.)

Ротоногие - довольно крупные животные, иногда достигающие фута в длину, все они обладают очень похожим строением; *Squilla mantis* и *S. desmaresti* встречаются на южном побережье Англии не очень часто; но они очень распространены в Средиземноморье, обитая в норах или в песке в прибрежной зоне мелководья. Они отличаются от всех других Malacostraca сочетанием признаков, и Калман предлагает термин NORLOCARIDA для подразделения, эквивалентного Peracarida, Eucarida и т.д.

Брюшко очень широкое и хорошо развитое, заканчивающееся широко расширенным тельсоном. Имеется панцирь, который покрывает четыре передних грудных сегмента, оставляя свободными четыре задних. Часть головы, на которой расположены глаза на ножках, представляет собой, по-видимому, отдельный сегмент, сочлененный с головой. Антенны, мандибулы и верхние челюсти в норме; затем следуют пять пар однозубых грудных конечностей, вывернутых вперед, как у верхнечелюстных, и заканчивающихся когтями; вторая пара этих конечностей видоизменена в огромную хищную руку, в точности напоминающую руку богомола (см. т. v., стр. 242), с помощью которой сквилла хватает свою добычу. Последние три грудные конечности маленькие и двустворчатые. Плеоподии представляют собой мощные, уплощенные, двустворчатые плавательные органы с маленькими крючками или “ретианкулами” на их эндоподитах, которые соединяют вместе каждый член пары посередине, и с большими ветвящимися жабрами на экзоподитах.

Внутренняя анатомия имеет несколько примитивных особенностей. Нервная система вообще не сконцентрирована, для каждого сегмента имеется отдельный ганглий; а сердце простирается прямо через грудную клетку и брюшную полость, с парой остий в каждом сегменте. Существует также десять дивертикулов печени, отходящих сегментарно от кишечника.

У самки есть любопытная привычка вынашивать развивающиеся яйца в камере, импровизированной расположением челюстноногих, так что это выглядит так, как будто она пожирает свой собственный выводок.

Метаморфоза личинок, несмотря на работу Клауса^[141] и Брукса^[142], не очень точно известна, особенно неопределенной является идентификация различных личинок с их взрослыми формами. Главный интерес состоит в том факте, что некоторые передние грудные конечности развиваются в своем обычном порядке и дегенерируют, чтобы быть преобразованными позже, точно так же, как у личинки филлосомы лорикаты (см. стр. 165, 166).

В одной серии личинок, вероятно, не самой *Squilla*, а родственных родов, молодые вылупляются как “Erichthoidina” (рис. 99), с грудными придатками, развитыми в виде двустворчатых органов до пятой пары, и с единственной брюшной парой конечностей.

Затем завершается брюшной ряд конечностей; вторая грудная конечность приобретает свое хищное строение у взрослых, но последующие три конечности значительно редуцируются и могут полностью дегенерировать, оставляя задние шесть грудных сегментов без конечностей.

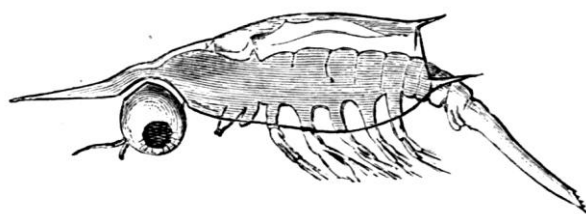


Рис. 99.—Личинка ротоногого моллюска *Erichthoidina* с пятью парами верхнечелюстных и первой парой брюшных придатков, $\times 10$. (Из Бальфура, в честь Клауса.)

Обычно три пары передних конечностей только редуцируются, а затем перестраиваются бок о бок с маленькими задними конечностями по мере их появления. Затем эту личинку называют “эрихтус” (рис. 100); но когда они полностью исчезают, личинку называют “Псевдозоей” из-за ее сходства со стадией зоеи десятиногих, которая также характеризуется подавленным развитием грудных сегментов.

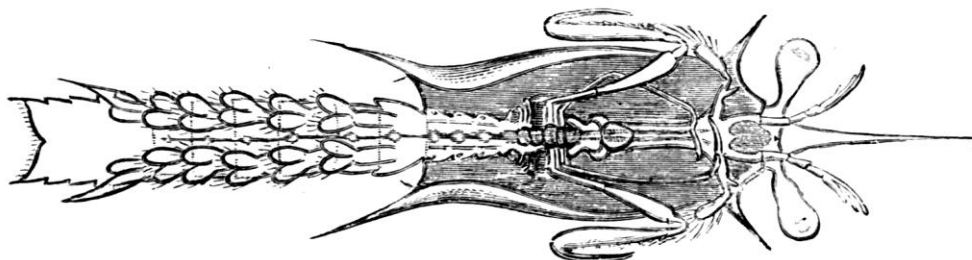


Рис. 100.— Более старая личинка эрихтуса с шестью парами брюшных придатков, $\times 15$. (Из Бальфура, в честь Клауса.)

Так называемая личинка “Алима” *Squilla* также является псевдозоей, но, по-видимому, она появляется непосредственно без предварительного формирования и дегенерации передних грудных конечностей, личинка вылупляется из яйца на псевдозойной стадии.

Семья. Squillidae.— Из шести известных родов ни один не распространяется в холодные субарктические моря; большинство характерно для теплых или тропических морей (*Gonodactylus*), некоторые виды имеют очень широкий ареал, например, *G. chiragra*, который полностью циркумтропический и, по-видимому, в какой-то период зашел в Средиземное море, хотя встречается там очень редко.

ГЛАВА VI РАКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—EUMALACOSTRACA (ПРОДОЛЖЕНИЕ): ЭВКАРИДА—EURHAUSIACEA—СЛОЖНЫЕ ГЛАЗА—ДЕСЯТИНОГИЕ

РАЗДЕЛ 4. ЭВКАРИДА.

Панцирь срастается со всеми грудными сегментами. Глаза на ножках. Нижняя челюсть без подвижной лакинии. Остегитов нет, яйца прикреплены к эндоподитам плеоподий.

Слепые оболочки печени сильно разветвлены, сердце сокращенное и мешковидное, сперматозоиды сферические с расходящимися псевдоподиями, и развитие обычно сопровождается сложной личиночной метаморфозой.

Отряд I. Euphausiacea.

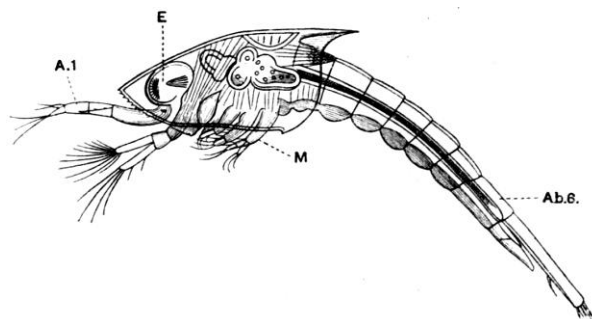


Рис. 101.—Личинка калиптописа из *Euphausia pellucida*, × около 20. A.1, 1-я антенна; Ab.6, 6-й брюшной сегмент; E, глаз; M, верхнечелюстная ножка. (После атипичной пневмонии.)

В **Euphausiidae**^[106] согласны с десятиногими в прохождении сложной личиночной метаморфозы. Из детенышей вылупляются науплии с однонаправленными первыми усиками и двухнаправленными вторыми усиками и мандибулами. На следующей стадии, или “Калиптопис” (рис. 101), которая в точности соответствует Зоее десятиногих, добавляются две пары верхних челюстей и пара двухчелюстных челюстноногих; заднегрудные сегменты недифференцированы, но брюшко полностью сегментировано, и уже видны зачатки шестой пары плеопод.

На следующей стадии (“Фурцилии”) добавляются другие брюшные плеоподии, причем вся серия завершается до того, как число грудных придатков превысит два или три. Эта стадия соответствует метазое десятиногих, и вмешательство в упорядоченную дифференцировку сегментов с их придатками спереди назад является феноменом, с которым мы еще встретимся, когда будем рассматривать метаморфозу десятиногих. Очевидно, что это вторичная модификация, преждевременно наделяющая личинку наиболее важными органами плавания, позволяющими ей вести пелагический образ жизни. Частое нарушение закона метамерной сегментации, согласно которому наиболее сформированные передние сегменты должны быть первыми, кто полностью дифференцируется, заставляет нас предположить, что личиночные стадии Eucarida ни в коем случае не представляют филогенетические стадии взросления, через которые прошли Malacostraca. Возможно, они даже не представляют примитивных личиночных стадий, а были вторично приобретены в эмбриональном состоянии, которое раньше проходило внутри яйцевых оболочек, как у *небалии* и мизидаци, когда порядок дифференцировки сегментов был нормальным. С личинкой науплиуса дело обстоит немного иначе. Эта личиночная форма в идентичном состоянии встречается как у Entomostraca, как правило, так и у некоторых Malacostraca, а именно. виды Euphausiidae и Peneidea. Каким бы ни было его филогенетическое значение, мы можем быть совершенно уверены, что предком двух больших отрядов ракообразных была свободно плавающая личинка науплиуса, и этот вывод подтверждается вероятным присутствием личинки науплиуса у трилобитов.

Euphausiidae, в отличие от Mysidae, часто встречаются в поверхностном планктоне. *Прозрачная эвфаузия* (рис. 102) распространена повсеместно, ее часто ловят как на поверхности, так и на значительных глубинах.

Многие примечательные черты организации эвфаузиидов показаны на рис. 102. Креветкообразный внешний вид панциря и усиков указывает на особое сходство семейства с десятиногими; примечательны также отдельные ряды жабр и двустворчатые грудные и брюшные конечности, похожие на таковые у Mysidacea. Euphausiidae также обладают высокоразвитыми фосфоресцирующими органами, и они обычно

расположены, как у изображенного типа, по внешним краям глаз на ножках, у оснований второй и седьмой грудных конечностей и по вентральной срединной линии на первых четырех брюшных сегментах. Эти органы представляют собой структуры, похожие на фонари, снабженные линзой, отражателем и тканью, производящей свет, и находятся под контролем нервной системы. Их точное применение неизвестно, так же как и использование флуоресценции большинством организмов, которые ее производят; но в некоторых случаях оказывается, что эвфаузииды используют свои флуоресцирующие органы в качестве фонарей в виде яблочков для освещения темных областей, в которые они проникают или в которых некоторые из них постоянно обитают. Во всяком случае, с наличием этих органов у некоторых глубоководных эвфаузиид связаны замечательные модификации глаз; и, возможно, здесь уместно ввести краткое обсуждение этих зрительных модификаций у глубоководных ракообразных и условий, которые их вызывают.

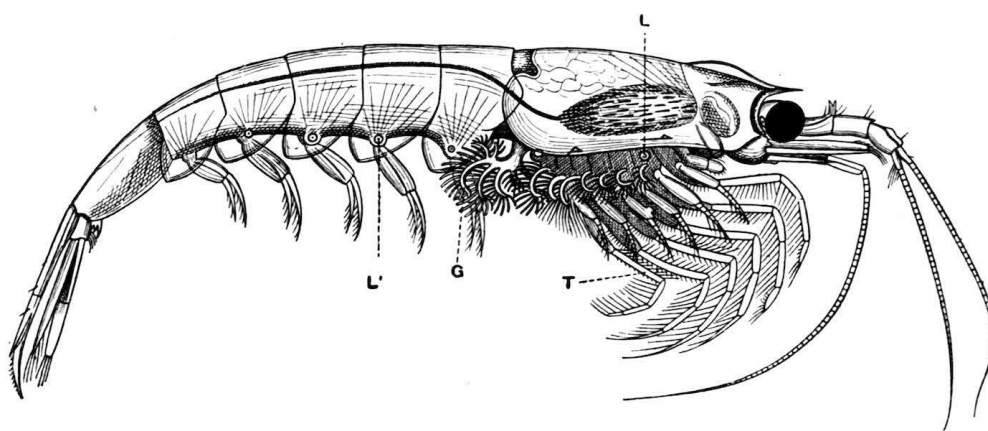


Рис. 102.—*Euphausia pellucida*, самка, $\times 5$. *G*, последняя жабра; *L*, светящийся орган передней ноги; *L'*, светящийся орган 2-го брюшного сегмента; *T*, двустворчатые грудные придатки. (После атипичной пневмонии.)

The **Сложные глаза ракообразных** напоминают глаза насекомых тем, что состоят из очень большого количества сходных элементов, или “омматидий”, более или менее изолированных друг от друга пигментом. Каждый омматидий обычно состоит из хрусталика роговицы (рис. 103, с), секретируемого плоскими клетками роговицы (см. *g*) внизу; под хрусталиком роговицы находится прозрачное преломляющее тело, называемое “кристаллическим конусом” (*cr*), которое вырабатывается рядом окружающих его клеток, называемых “витреллами” (*v*). Ниже кристаллического конуса находится “рабдом” (*rh*), вырабатываемый и питаемый “ретинолацеллами” (*r*). Рабдом представляет собой поперечно-полосатый стержень, составляющий истинную сенсорную часть каждого омматидия, и соединяется на своем нижнем конце с нервным волокном (*n*), переходящим в зрительный ганглий. Рабдомы покоятся на мембране (*f*), называемой “membrana fenestrata”. Каждый омматидий изолирован от окружающих его собратьев полным пигментным цилиндром, часть которого особенно плотно прилегает к кристаллическому конусу и известна как “иридопигмент” (*ip*), в то время как часть, окружающая рабдом, называется “ретинопигмент” (*rp*).

Когда пигмент расположен таким образом, как показано на фиг. Ответ: могут быть восприняты только те лучи света, которые падают на омматидий приблизительно под прямым углом к поверхности роговицы, поскольку только они могут достигать вершины рабдома; остальные проходят через кристаллические колбочки наклонно и поглощаются пигментным цилиндром, окружающим каждый омматидий, так что они не достигают рабдома омматидия, в который они первоначально вошли, и не могут проникнуть в рабдом соседних омматидий. Это приводит к тому, что известно как “мозаичное зрение”, то есть каждый омматидий воспринимает только лучи света, параллельные его длинной оси, и таким образом создается изображение, различные точки которого воспринимаются бок о бок с помощью отдельных глазных элементов. Четкость и эффективность этого способа зрения зависит главным образом от количества присутствующих омматидий и полноты, с которой они отделены друг от друга пигментом. Эта форма зрения, зависящая от поглощения большого количества световых лучей пигментом и передачи лишь ограниченного количества на чувствительную поверхность, возможна только при сильном освещении, и нет необходимости экономить световые лучи. Наиболее важное открытие было сделано Экснером, [12], что большинство животных со сложными глазами обладали способностью так распределять пигмент в своих глазах, что позволяли им видеть двумя способами. При ярком освещении пигмент расположен так, как показано на рис. 103, А, таким образом, чтобы полностью изолировать рабдомы друг от друга (положение днем); но в сумерках пигмент активно мигрирует, иридопигмент выходит на поверхность (Б) вблизи вершин кристаллических колбочек, а ретинопигмент проходит внутрь и остается на фенестративной мембране у оснований рабдомов (положение ночью). Когда это происходит, лучи света, падающие на омматидии под разными углами, вместо того, чтобы в значительной степени поглощаться

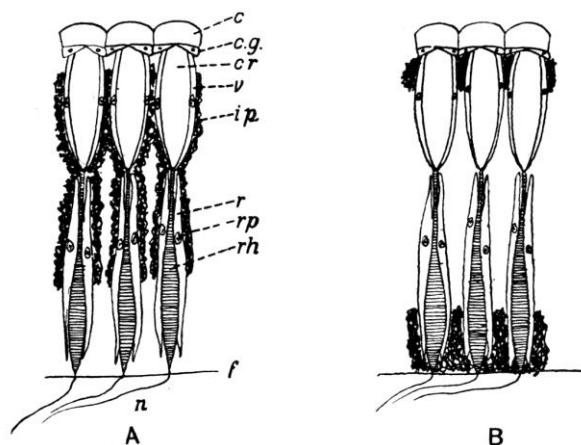


Рис. 103.—А, срезы (схематические) сложного глаза ракообразных, А, с пигментом в светлом положении для мозаичного зрения; В, с пигментом в темном положении для рефрактивного зрения. с, хрусталик роговицы; с.г., клетки роговицы; *cr*, кристаллический конус; *f*, базальная мембрана, или фенестрационная мембрана; *ip*, иридо- пигмент; *n*, нерв; *r*, ретинула; *rh*, рабдом; *rp*, ретинопигмент; *v*, витрелла.

пигментом, преломляются кристаллическими колбочками и распределяются по верхушкам рабдомов, свободно переходя от одного омматидия к другому. Таким образом, глаз действует в данном случае не по принципу мозаичного зрения, а по принципу рефракции, как в глазу позвоночных. Конечно, четкость зрения теряется, но достигается огромная экономия в использовании световых лучей, и существо может смутно воспринимать предметы и движения в сумерках, которые при мозаичном зрении оно вообще не могло бы видеть. Пигмент содержится в живых клетках или хроматофорах, и он переносится активными амёбоидными движениями этих клеток с большой скоростью.

Теперь, помимо активной адаптации к различным степеням освещенности, вызываемой у человека этими способами, мы обнаруживаем, что ракообразные живут в особых условиях, при которых глаза постоянно модифицированы для видения в сумерках, и это естественным образом происходит у многих глубоководных форм.

Дофлейн^[198] исследовал глаза большого количества глубоководных брахьюр, выловленных экспедицией Вальдивии, и в результате этого исследования он утверждает, что глаза глубоководных брахьюр никогда не состоят из такого количества омматидий и не имеют такой глубокой пигментации, как у прибрежных или мелководных форм. В то же время огромный диапазон вариаций наблюдается среди глубоководных форм, которые, по-видимому, подвергаются сходным условиям темноты, причем вариации простираются от почти нормальных глаз до их полной дегенерации и слияния глазных стеблей с панцирем; и эти вариации очень трудно объяснить. Очень частым состоянием крабов, обитающих на глубине около 100 морских саженей и даже больше, является отсутствие либо иридопигмента, либо ретинопигмента, уменьшение количества омматидий и сильная выгнутость роговичных линз. Не может быть никаких сомнений в том, что эти крабы используют свои глаза не для мозаичного видения, а для получения изображения в суперпозиции, характерного для глаза позвоночных. В более глубоких водах, куда вообще не проникает дневной свет, также встречается этот тип глаз, а также дальнейшие стадии дегенерации, когда весь пигмент отсутствует, и омматидии демонстрируют дальнейшие признаки редукции и дегенерации, например, *Cyclodorippe dromioides*. У некоторых форм, например, у *Cymonotus granulatus* среди Brachyura и у многочисленных Macrura, омматидии могут полностью исчезнуть, а глазные стебельки могут срастись с панцирем или превратиться в органы осязания.

Прогрессирующие стадии дегенерации, коррелирующие с глубиной обитания животных, наблюдаются у близкородственных видов или даже у особей, по-видимому, одного и того же вида. Так, среди крупных серолид антарктических морей, *Serolis schytei* встречается на высоте 7-128 метров и имеет хорошо развитые глаза; у *S. bronleyana* на высоте от 730 до 3600 метров глаза маленькие и полудегенеративные; в то время как у *S. antarctica* на высоте 730-2920 метров полностью слепой. *Lispognathus thompsoni* - глубоководный краб-паук, и говорят, что особи, взятые на разных глубинах, демонстрируют прогрессирующие стадии дегенерации в зависимости от глубины, с которой они появились.

В то же время происходит множество аномалий, которые трудно объяснить. На средних глубинах, т.е. на глубине около 100 морских саженей, бок о бок с видами, имеющими полудегенеративные или, во всяком случае, плохо пигментированные глаза, встречаются виды с интенсивно пигментированными глазами, состоящими из очень многочисленных омматидий, например, галатеида *мунидопсис* и несколько креветок, в то время как в настоящих безднах у многих видов глаза с вполне нормальной пигментацией. Особенно это касается глубоководных пагуридов, из которых Олкок описывает только один вид, *Parapylocheles scorio*, как имеющий плохо пигментированные глаза. Попытка объяснить это была предпринята Милном Эдвардсом и Бувье,^[199] которые указали, что по-настоящему

глубоководные формы с хорошо развитыми глазами всегда были ракообразными бродячего образа жизни, которые, возможно, были способны проникать в лучше освещенные области и которым могли быть полезны хорошо развитые глаза, в то время как дегенеративные формы были вялыми. Это объяснение не может быть использовано для объяснения данного феномена, поскольку известно слишком много глубоководных форм с вполне нормальными глазами, которые никогда не выводятся за пределы глубоководья. Дофлейн (*лок. cit.*) указывает, что у брахьюры глубоководных вод существует замечательная корреляция между степенью дегенерации глаза и размером яиц — у крупнояйцевых форм непигментированные и дегенеративные глаза, в то время как у видов с мелкими яйцами пигментированные глаза. Он предполагает, что виды с крупными яйцами развиваются непосредственно без пелагических свободно плавающих личинок, и что, поскольку они никогда не достигают поверхности, их глаза никогда не сталкиваются с необходимым световым стимулом для развития пигмента; тогда как виды с мелкими яйцами ведут пелагический образ жизни личинок, когда этот стимул присутствует и дает необходимую инициативу для развития пигмента.

Еще один фактор связан с дегенерацией глаз у Ракообразных. Подавляющее большинство глубоководных животных, включая многих глубоководных ракообразных, фосфоресцируют, и несомненно, что, хотя дневной свет никогда не проникает в океанские бездны, все же существует значительное освещение, получаемое от фосфоресценции обитателей этих регионов.

Алкок^[120] указывает в этой связи, что пагуриды, которые заметны на больших глубинах как животные с нормально развитыми глазами, повсюду носят с собой анемоны, и эти организмы очень часто сильно фосфоресцируют. Следовательно, вполне возможно, что пагуриды могут использовать свои глаза обычным образом благодаря фосфоресцирующему свету, который они повсюду носят с собой, и это использование фосфоресцирующего света может быть применимо к ряду глубоководных ракообразных, у которых глаза не дегенерировали вовсе или только частично.

Чрезвычайно интересный случай использования фосфоресцирующего света приводит Чун.^[121] У ряда эвфаузиид, обитающих в глубоких водах, каждый сложный глаз разделен на две части — лобную и вентролатеральную, - которые очень сильно отличаются друг от друга по характеру и расположению их омматидий.

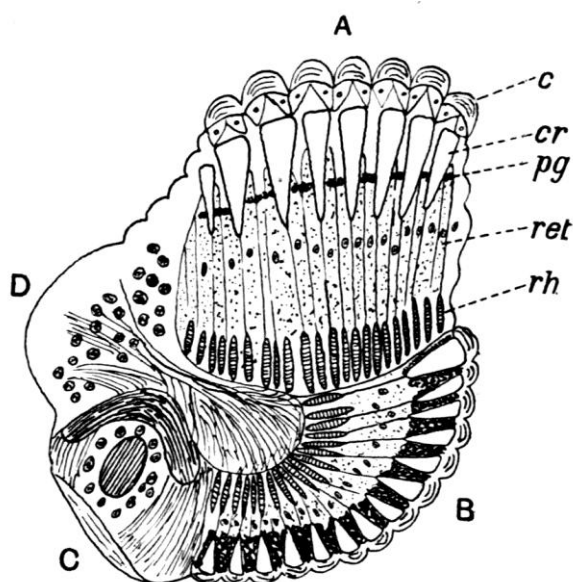


Рис. 104.— Разрез глазка *Stylocheiron mastigophorum*. А, лобная часть; В, вентролатеральная часть; С, фосфоресцирующий орган; D, вход зрительного нерва; с, хрусталик; cr, кристаллический конус; pg, пигмент; ret, ретина; rh, рабдом. (Вслед за Чуном.)

Во фронтальной части (рис. 104, А) омматидии немногочисленны и длинные, хрусталики роговицы имеют высокую дугообразную форму, а пигмент в радужной оболочке сведен к нескольким скоплениям. Эта часть глаза, очевидно, приспособлена для формирования расплывчатого изображения в сумерках. Вентролатеральная часть (В), с другой стороны, состоит из многочисленных мелких омматидий, кристаллические конусы которых могут быть полностью изолированы друг от друга иридопигментом. Непосредственно под этой частью глаза находится фосфоресцирующий орган (С), снабженный хрусталиком и тапетумом. Чун предполагает, что вентролатеральная часть глаза используется для получения четкого мозаичного изображения объектов, освещаемых фосфоресцирующим органом, в то время как лобная часть глаза используется для получения общих зрительных впечатлений в тускло освещенных областях. Это любопытное разделение глаза на две части, по-видимому,

встречается только у хищных животных, которые захватывают свою добычу живой на дне и которым необходимо четкое видение движущихся организмов.

Другой пример использования ракообразными собственного света приведен Олкоком,^[122] который обнаружил двух глубоководных креветок, *Heterocarpus alphonsi* и *Aristaeus coruscans*, на глубине около 500 морских саженей в Индийском океане. Эти животные вырабатывают сильно фосфоресцирующее вещество, которое они выделяют из усиковых желез, и у них очень большие, глубоко пигментированные глаза.

Вся тема модификации пигмента и структуры глаз ракообразных интересна, потому что она представляет нам один из тех случаев, когда прямая реакция на стимул, действующий в течение жизни особи, по-видимому, протекает параллельно фиксированным адаптациям целого вида, которые стали наследственными и, по-видимому, независимыми от внешнего стимула света или его отсутствия. Однако, насколько известно, непосредственная реакция особи на отсутствие света ограничивается уменьшением или исчезновением пигмента и не распространяется на те структурные изменения в омматидиях, которые характерны для столь многих глубоководных форм.

Отряд II. Десятиногие.^[123]

Десятиногие вместе с Euphausiidae составляют подразделение Eucarida, представители которого отличаются от ранее описанных отрядов по ряду признаков, например, наличием панциря, покрывающего всю грудную клетку, отсутствием выводкового мешка, образованного остегитами, наличием короткого сердца, сперматозоидов с расходящимися псевдоподиями и сложной личиночной метаморфозой, наиболее заметной из которых являются стадии зоеи.

Десятиногие отличаются от Euphausiidae главным образом тем, что передние три грудные конечности повернуты вперед ко рту, чтобы действовать как челюстноногие, а пять последующих грудных конечностей почти всегда однорычажные и подвижные или хелатные; обычно присутствуют три последовательных ряда жабр, прикрепленных к грудным сегментам, верхний ряд (“pleurobranchiae”) прикреплен к стенке тела над сочленением конечностей, средний ряд (“arthrobranchiae”) прикреплен к нижним сегментам. сочленение конечностей, а нижний ряд (“подобранхии”) прикреплен к базальным суставам конечностей. Эти жабры заключены в специальные жаберные камеры с каждой стороны грудной клетки, образованные боковыми крыльями панциря, известными как “бранхиостегиты”. Жабры каждой серии никогда полностью не присутствуют у одного и того же животного, передний и задний члены проявляют особую тенденцию к сокращению и исчезновению. Таким образом, могут быть построены “жаберные формулы” для различных видов десятиногих, которые отличаются от идеальной формулы способом, характерным для каждого вида. Вторая верхняя челюсть всегда снабжена веслоподобным придатком на внешнем краю (экзоподитом), известным как “скафогнатит”, который своим ритмичным движением поддерживает постоянный ток воды через жаберную камеру.

В базальном сочленении первых усиков присутствует сложный слуховой орган; это мешочек, сообщающийся с внешней поверхностью и выстланный изнутри чувствительными волосками. Говорят, что животное помещает себе в уши маленькие кусочки песка и т.д., которые действуют как отолиты. *Анаспидес* (см. стр. 116) - единственное другое ракообразное, у которого орган слуха находится в таком положении.

Истории личинок десятиногих^[124] представляют большой интерес и будут приведены под заголовками различных групп. Первым первооткрывателем метаморфозы десятиногих был ирландский натуралист Дж. В. Томпсон, несомненно, один из самых способных британских зоологов. В 1828 году в своих *зоологических исследованиях* он описывает некоторые виды брахьюры и доказывает, что эти животные относятся не к взрослому роду, как предполагалось, а к личиночным формам. Но Ратке в 1829 году описал прямое развитие раков; а Вествуд, описав прямое развитие *Gecarcinus*, полностью опроверг утверждения Томпсона о метаморфозе. Томпсон ответил в *Трудах Королевского общества* за 1835 год и описал стадию Мегалопы *пагурусного рака*. Ратке,^[125] хотя ранее он был оппонентом Томпсона, впоследствии он сделал подтверждающие наблюдения над личинками аномуры; и Спенс Бейт завершил дело, с большой точностью описав метаморфозы брахьюрана в "*Философских трудах*" за 1859 год. С тех пор по этому вопросу была проделана огромная работа, хотя многое еще предстоит выяснить.

Десятиногие ракообразные делятся на три подотряда, которые переходят друг в друга: (i.) макрура, включая омаров, раков, креветки и крольчатину; (ii.) аномура, включая омаров-отшельников и раков—отшельников; и (iii.) брахьюра, или настоящие крабы.

Подотряд 1. Макрура.

Этот подотряд^[126] характеризуется большим брюшком, снабженным пятью парами двустворчатых плеоподий и заканчивающимся мощным хвостовым веером, состоящим из тельсона и сильно расширенной шестой пары плеоподий, при этом весь аппарат является опорно-двигательным. Вторые усики снабжены очень крупными внешними чешуйками, представляющими экзоподиты этих придатков. Некоторые креветки очень напоминают “шизопод”, но переиоподы почти всегда однороговые.^[127] Распознано несколько подразделений Macrura.

Триба 1. Нефропсидеи.

В это племя входят омары и раки, животные, хорошо известные своей полезностью для человека. Есть три семьи, с которыми будут обращаться отдельно.

Семейство 1. Нефропсиды. Подобранные щупальца не соединены с эпиподитами, а последний грудной сегмент неподвижен и сросся с панцирем. Челюсти, как правило, асимметричны. Наиболее важными видами омаров являются европейский и американский виды — *Homarus vulgaris* (= *Astacus gammarus*) и *H. americanus* соответственно; эти животные привлекают большое количество людей к рыболовству. Подсчитано, что в Америке на омаров ежегодно тратится около 150 000 фунтов стерлингов.

К роду *нефроны* относятся малый норвежский омар и другие формы.

Херрик^[128] приводит некоторые интересные подробности, касающиеся истории жизни американского вида. Самый крупный зарегистрированный экземпляр весил около двадцати пяти фунтов и имел размеры двадцать дюймов от туловища до хвоста; были зарегистрированы аналогичные европейские экземпляры, но в среднем они не такие крупные, как американские формы.

Омар, как и все ракообразные, подвергается серии линек в результате увеличения в размерах, сбрасывая весь внешний покров одним куском. Это достигается путем надреза, производимого на спинной поверхности в месте соединения грудной клетки и брюшка; через образовавшуюся таким образом щель омар втягивает сначала грудную клетку со всеми конечностями, а затем брюшко. При первом выходе из старого панциря кожный покров животного мягкий и мясистый, но увеличение размеров тела уже заметно; это увеличение за одну линьку, которое примерно одинаково у молодых и взрослых животных, варьируется от 13 до 15 процентов длины животного. Согласно этим расчетам, омар длиной 2 дюйма линял четырнадцать раз, 5 дюймов - двадцать раз и 10 дюймов - двадцать пять раз, и можно приблизительно подсчитать, что 10-дюймовому омару четыре года. Молодые омары, вероятно, линяют два раза в год, как и взрослые самцы, но самки линяют только раз в год, вскоре после того, как вылупляются детеныши.

Процесс линьки или шелушения чрезвычайно опасен для омаров и ракообразных в целом и очень часто приводит к летальному исходу. Прежде всего, существует опасность того, что действие будет совершено неумело, когда за этим всегда следует смерть. Омар остается мягким и незащищенным примерно в течение шести недель после экдиза и очень склонен становиться добычей хищных рыб, таких как акулы, коньки, треска и т.д., которые им питаются. Однако существуют некоторые специфические приспособления, связанные с этим процессом, которые представляют интерес. Чтобы облегчить экдизис, на спинной и брюшной поверхностях панциря, на более узких частях хелипедий и в других местах образуются зоны всасывания; в этих областях карбонат кальция всасывается, и старый панцирь становится эластичным и тонким, что позволяет линяющему омару легче ускользать. Было замечено, что во время этого процесса по бокам желудка образуются крупные скопления карбоната кальция, известные как "гастролиты", которые, возможно, представляют собой отходы извести, удаленные из областей всасывания. После линьки омар остро нуждается в извести для придания жесткости своему панцирю, и было замечено, что в таких случаях он очень жадно поглощает это вещество, даже пожирая собственную сброшенную кожу.

Самец омара особенно ценится из-за его более крупных челюстей, но у обоих полов челюстеноксы подразделяются на более мелкие режущие клешни и более крупные дробящие. Омары могут быть правшами или левшами, с большой раздавливающей клешней на правой или левой руке, иногда встречаются экземпляры с меньшими режущими клешнями на обеих челюстях, и очень редко, действительно, с раздавливающими клешнями с обеих сторон. Ракообразные очень часто обладают способностью отбрасывать конечность, если они захвачены ею или если она повреждена, и регенерировать новую. У омара на каждой ножке в месте шва между сросшимися вторым и третьим сегментами расположено так называемое разрывное соединение; мембрана отодвигается от кожи внутрь, что служит не только для образования слабого соединения, при котором может легко произойти разрыв, но и для остановки чрезмерного кровотечения после разрыва. У только что вылупившихся личинок имеется нормальный сустав между вторым и третьим сегментами; и аутоотомия, или добровольное выбрасывание конечности, никогда не происходит до четвертой личиночной стадии, когда формируется ломающийся сустав. Аутоотомия - это рефлекторный акт под контролем сегментарного ганглия; если крабу или омару сделать анестезию, а затем повредить или отломить конечность ниже ломающегося сустава, животное забывает отбросить поврежденную ногу или культю в месте ломающегося сустава, что всегда происходит в нормальных условиях. Регенерация конечности начинается с сосочка, который вырастает из сломанного сустава, и после нескольких линек приобретает специфическую форму потерянной конечности. Был сделан ряд интересных наблюдений за регенерацией конечностей у ракообразных. Именно в "Раке-отшельнике" Морган^[129] доказал, что регенерация и подверженность травмам не всегда идут параллельно, как полагал Вайсман, поскольку рудиментарные задние грудные конечности, которые никогда не повреждаются в природе, могут регенерироваться при искусственном удалении так же легко, как и любые другие. Пшибрам^[130] показал, что у креветки *Алфея*, у которой хелипедии сильно асимметричны, если отрезать крупную, то мелкая немедленно начинает расти и принимает форму крупной, в то время как регенерированная конечность формируется как мелкая разновидность. Это замечательное изменение симметрии животного явно гарантирует, что, если крупный чела будет поранен и выброшен, будет потрачено наименьшее количество времени на то, чтобы вырастить у креветки новую большую клешню.

Вернемся к омарам; для большинства особей существует определенный сезон размножения, а именно. Июль и август, но определенная часть размножается раньше или позже. Самка начинает "плодиться" примерно до восьми дюймов в длину и производить все больше и больше яиц длиной примерно до восемнадцати дюймов, когда за один раз производится до 160 000 яиц; после этого численность сокращается. Самка обычно размножается только раз в два года. Как в Англии, так и в Америке действуют строгие законы, запрещающие продажу омаров и крабов "в ягодах". Период инкубации, в течение которого развивающиеся яйца прикрепляются к плавательным органам самки, длится около десяти или одиннадцати месяцев, так что личинки вылупляются примерно в июне следующего года. При вылуплении личинка, размер которой составляет около трети дюйма и которая находится в стадии мизиса (*m.e.* Она обладает всеми грудными конечностями в бирамообразном состоянии, но без брюшных конечностей), сначала плавает на поверхности. После пяти или шести месяцев такой жизни, в течение которых брюшные плеоподии добавляются спереди назад, он опускается на дно, теряет экзоподиты грудных конечностей и превращается в молодого омара длиной около полудюйма. Маленький омар начинает свой путь в глубоководье и постепенно подползает к берегу; здесь он достигает подросткового возраста, но, достигнув зрелости, снова мигрирует на глубину.

Семейство 2. астовые.—В этом семействе, в которое входят все европейские и североамериканские раки, *Astacus (Potamobius)* и *Cambarus*, подобранные ветви объединены с эиподитами, последний грудной сегмент свободен, имеется только одна плевроответвление или его нет вообще, жабры имеют центральную пластинку, но нити без концевых крючков, а эндоподиты первых двух пар брюшных придатков у самцов служат органами совокупления. О распространении и т.д. этих форм см. стр. [213](#).

Семья. 3. Parastacidae.—В это семейство входят раки Южного полушария, а именно. *Parastacus* из Южной Америки, *Astacopsis* и *Engaeus* из Австралии, *Paranephrops* из Новой Зеландии и *Astacoides* с Мадагаскара. Эти роды сходны с Potamobiidae в соединении подбластей с эиподитами и в свободном состоянии последнего грудного сегмента, но обычно имеется четыре плевробранха, жабры без пластинки, нити имеют концевые крючки, а у самцов отсутствуют половые придатки. Информацию о распространении и т.д. Смотрите также на стр. 213.

Развитие личинок у раков еще более сокращено, чем у омаров, поскольку стадия расщепления проходит внутри яйцевых оболочек. Детеныши, когда они вылупляются, снабжены крючками на хелипедиях, с помощью которых они прикрепляются к плеоподиям матери.

Племя 2. Эриониды.

Это удивительно архаичные животные, встречающиеся очень редко, хотя они были достаточно распространены в морях триасового периода и дошли до нас в виде окаменелостей тех времен, являясь, таким образом, одними из древнейших известных десятиногих. Сейчас они сохранились только как глубоководные виды, и род, открытый Challenger,^[131] *Willemoesia* (рис. 105), подтвердил ожидания натуралистов Challenger, что в океанских безднах будут реликты более древних периодов, которым удалось выжить там, где конкуренция была не такой острой. Род *Willemoesia* очень широко распространен, его добывают на глубине тысячи морских саженей в Индийском океане, Средиземном море, Северной и Южной Атлантике и Тихом океанах. Все ходячие конечности хелатные, и животное совершенно слепо, как и все Eryonidea, поскольку глазные стебельки срослись с панцирем.

Признано только одно семейство **Eryonidae**.

Племя 3. *Peneidea*.—Племя 4. *Caridea*.

Теперь мы рассмотрим креветок и ракообразных, поскольку в них происходит наиболее полная метаморфоза, встречающаяся у десятиногих. *Peneidea* отличаются от обычных креветок и ракообразных (*Caridea*) тем, что первые три перелопаточных моллюска имеют хелатный состав вместо первых двух. Род *Peneus* содержит несколько видов, представляющих коммерческую ценность в качестве пищевых объектов; съедобные креветки Средиземноморья принадлежат к этому роду, в то время как в Северном море два вида *Caridea*, а именно. Креветки, *Crangon vulgaris*, и креветки, *Palaemon serratus*, являются формами, которые очень часто употребляются в пищу. Оба подразделения хорошо представлены в глубоководной фауне из всех частей света. *Glyphocrangon spinulosa* (рис. 110, стр. 164) - глубоководная креветка с глазами, утратившими пигмент, и телом, покрытым шипами, при этом последний брюшной сегмент сросся с тельсоном, образуя острый штыковидный отросток на заднем конце тела. Некоторые глубоководные креветки Индийского океана описаны Олкоком^[132] как обладающие своеобразными вторичными половыми признаками. Таким образом, у *Parapeneus rectacutus* ♂ одна ресничка первой пары усиков своеобразно изогнута, образуя хватательный орган, в то время как у *Aristaeus crassipes* есть крючок на конце третьей верхнечелюстной лапы. У последних самок росты гораздо длиннее, чем у самцов, и в целом они более мощного

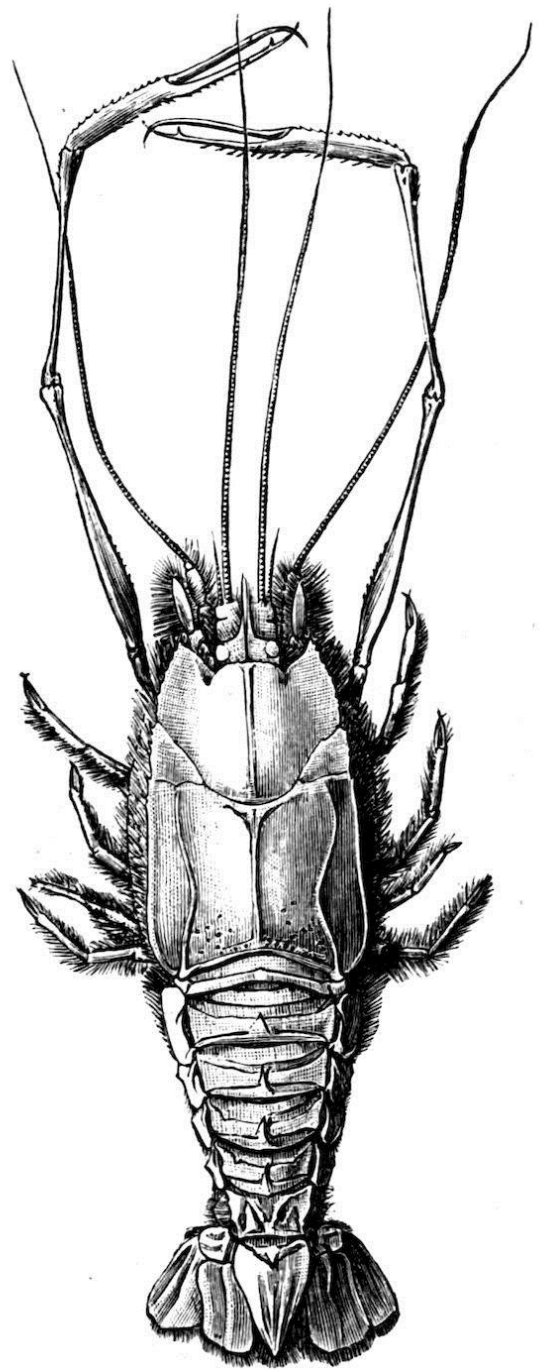


Рис. 105.—*Willemoesia inornata*, $\times \frac{1}{3}$. (С рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)

телосложения, так что они, по-видимому, узурпировали надлежащие функции самца и, вероятно, вступают в драки друг с другом из-за его персоны.

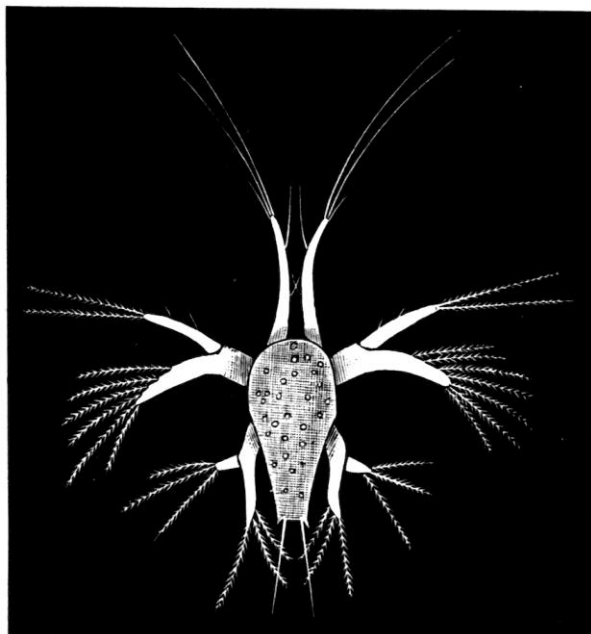


Рис. 106.—Личинка науплиуса из *Peneus*, вид $\times 25$.
(Из Бальфура, в честь Ф. Мюллера).

Как правило, креветки встречаются большими косяками на мелководье прибрежной зоны, и они обладают замечательной способностью приспосабливать свою окраску к окружающей среде, в которой им случается находиться в любой конкретный момент.^[133] Это вызывается различно окрашенными хроматофорами, которые сжимаются и расширяются, повинаясь раздражителю, передаваемому через глаза животного. Некоторые из Palaemonidae поднимаются вверх по рекам в пресную воду, в то время как одно семейство, *Atyidae*, обитает в абсолютно пресной воде рек и внутренних озер. Peneidea претерпевают очень полную метаморфозу, которая является примитивной в отношении порядка формирования сегментов спереди назад. Из личинки вылупляется науплиус (рис. 106), который путем упорядоченного добавления члеников сзади превращается в

простейших (рис. 107), обладающих двумя парами двухчелюстных челюстей. Следует отметить, что верхние челюсти, которые являются листовидными у взрослой особи, закладываются в таком состоянии у личинки, и этот принцип справедлив на протяжении всего метаморфоза ракообразных, а именно. что когда конечность покрыта листьями у взрослой особи, она покрыта листьями у личинки, а когда у взрослой особи она покрыта листьями у личинки. В то время как остальные грудные конечности все еще находятся в зачаточном состоянии, шестая пара плеопод находится в стадии преждевременного развития (рис. 108), являясь единственными преждеременно сформированными конечностями у Peneidea, хотя брюшные сегменты полностью обозначены перед грудными сегментами, и поэтому их следует рассматривать как преждевременные в развитии. Когда двустворчатые грудные конечности закончены, добавляются брюшные двустворчатые плеоподии, начиная спереди назад. Таким образом, достигается стадия мизиса (рис. 109), которая во всех деталях напоминает состояние взрослой особи Schizopoda. Взрослая креветка развивается на этой стадии за счет потери некоторых или всех экзоподитов на грудных перелопаточных моллюсках.

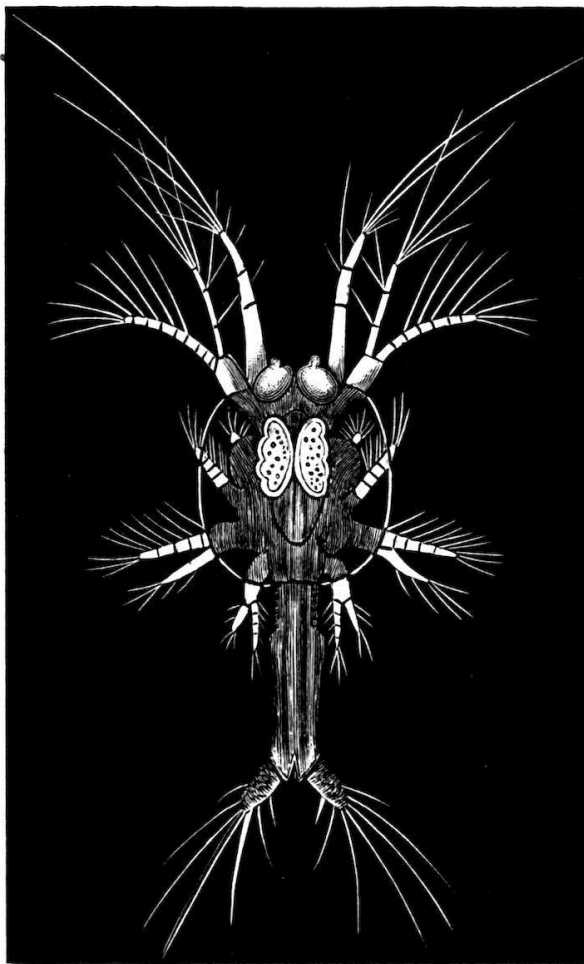


Рис. 107.—Личинка простейшего из *Peneus*, sp. × 25.
(Из Бальфура, в честь Ф. Мюллера.)

Некоторые личинки пенеид принимают очень своеобразные формы, например, зоеи *Sergestidae*,^[134] у которых часто развиваются замечательные шипы по всему телу.

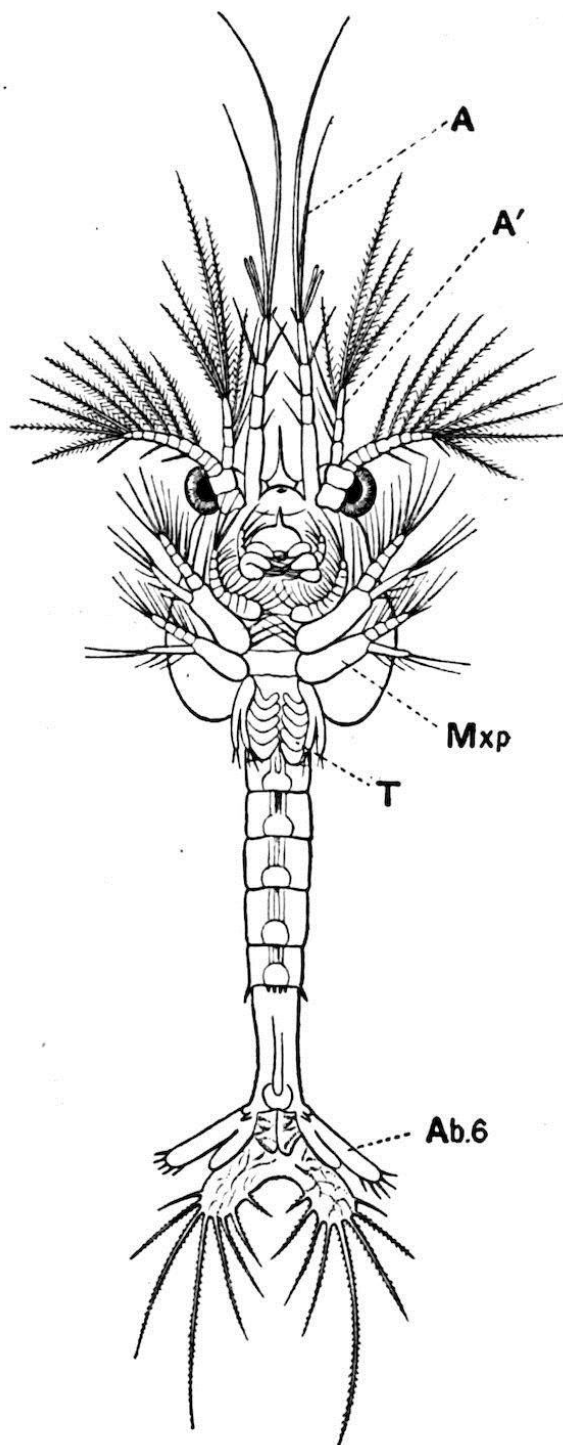


Рис. 108.—Личинка Зоэа из *Peneus*, вид × 25. A, A', 1-я и 2-я антенны; Ab.6, 6-й брюшной придаток; Mxp, 2-я верхнечелюстная кость; T, 4-8-е грудные придатки (будущие ноги для ходьбы). (After F. Müller.)

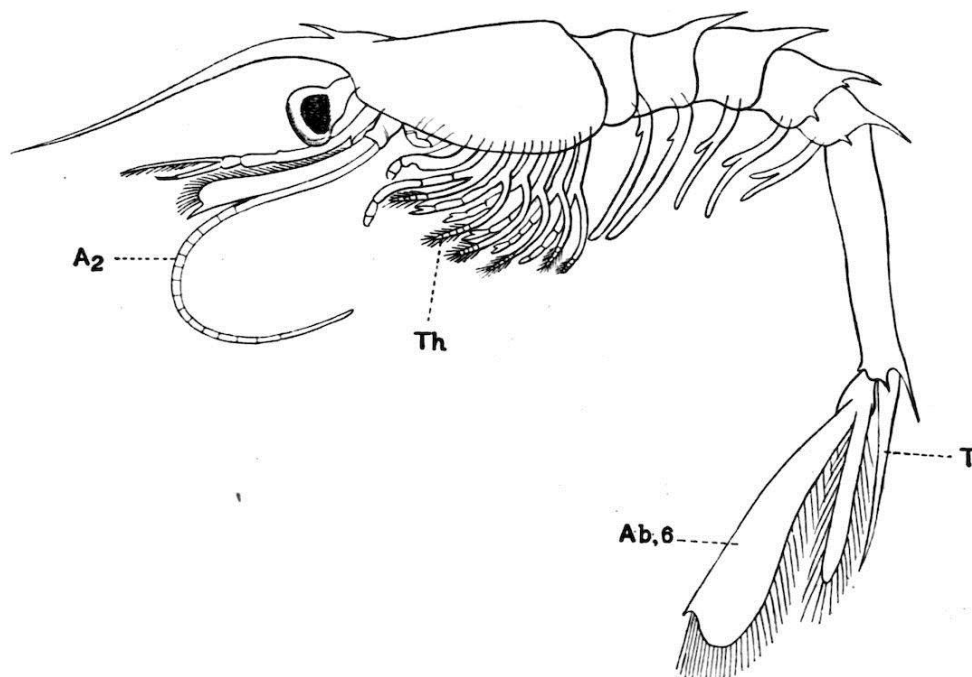


Рис. 109.— Стадия мизиса в развитии *Peneus*, sp. A.2, 2-я антенна; Ab.6, 6-й брюшной придаток; T, тельсон; Th, двустворчатые грудные придатки. (В честь Клауса.)

У каридей метаморфоза значительно сокращена: личинка вылупляется на поздней стадии зоеи с полностью сформированными всеми тремя парами верхнечелюстных ножек и полностью сегментированным брюшком. Последующие грудные конечности добавляются в порядке от начала до конца, хотя шестая пара плеопод появляется преждевременно, как у *Peneidea*. Другие пловцы не начинают развиваться до тех пор, пока не будут сформированы грудные конечности. Некоторые каридеи демонстрируют еще более сокращенную метаморфозу, например, у пресноводного вида *Palaemonetes varians* из S. Europe, который вылупляется на стадии мизиса.

Таким образом, мы видим в метаморфозе Макруры несколько явно примитивных черт. Во-первых, стадия свободно плавающего науплиуса сохраняется в определенных формах, во всех отношениях идентичных науплиусу из Entomostraca. Во-вторых, грудные конечности, когда они только развиваются, являются двустворчатыми, что приводит к характерной стадии мизиса, которая связывает Macrura с "Schizopoda". В-третьих, порядок дифференцировки сегментов обычно начинается спереди назад, единственным преждевременно развитым придатком является шестой брюшной. Ни один из этих признаков не воспроизводится у высших десятиногих, у которых никогда не бывает свободноживущих науплиусов, первой личиночной стадией которых является зоея; ряд грудных переопод, и обычно все они, изначально однороговые; и все брюшные сегменты с их конечностями, как правило, развиваются преждевременно, прежде чем отчетливо проявляются задние грудные сегменты.

Триба 3. *Peneidea*.¹⁹³³

Третьи ножки хелатные, за исключением родов, у которых ножки сильно редуцированы. Третьи верхнечелюстные ножки семисуставные, вторые верхнечелюстные имеют нормальные концевые суставы, а у первых верхнечелюстных ножек нет лепестка у

основания экзоподита. Плевры первого брюшного сегмента не перекрываются плеврами второго. Живот без резкого изгиба. Жабры обычно не являются филлобранхами.

Семейство 1. Peneidae.—Две последние пары ног хорошо развиты, и имеется почти полный ряд жабр. *Cerataspis*,^[136] пелагическая форма. *Парапений*, *Пений*, *Аристей* и др.

Семья. 2. Sergestidae.—Последняя или две последние пары ног редуцированы или утрачены. Жаберный ряд неполный или отсутствует вовсе. *Сергестес* обладает жабрами, а передний конец грудной клетки не сильно удлиннен. У *Люцифера* нет жабр, а передняя часть грудной клетки сильно удлиннена, что придает животному очень аномальный вид. Все представители этого семейства ведут пелагический образ жизни.

Семейство 3. Stenopodidae.—Одна или обе ноги третьей пары длиннее и намного крепче, чем у первых двух пар. По ряду мелких анатомических особенностей это семейство, включая прибрежный род *Stenopus* из Средиземного моря и других более теплых морей и *Spongicola*, синантропные с гексактинеллидными губками из Японии, некоторыми авторами выделены в отдельную трибу.

Племя 4. Каридеи.

Третьи ножки не являются хелатными. Третьи верхнечелюстные ножки имеют 4-6 суставов, концевой сустав второй верхнечелюстной ножки почти всегда лежит полосой вдоль конца сустава перед ним, а у первых верхнечелюстных ножек есть лепесток у основания экзоподитов. Плевра второго брюшного сегмента перекрывает плевру первого. Брюшко имеет резкий изгиб; жабры представляют собой филлобранхи.

Семья. 1. Пасифаи.—В этом семействе концевые суставы вторых верхнечелюстных лап сформированы нормально, и экзоподиты обычно присутствуют на всех грудных конечностях. Рострум маленький или отсутствует. Известны довольно многочисленные роды, большинство из которых обитают в глубоководных районах моря, хотя некоторые заходят в прибрежную зону. *Пасифеи* обитают главным образом в глубоководных районах моря, *лептохелы* - в прибрежной зоне тропиков.

Семейство 2. Acanthephyridae.Концевой сустав второй верхнечелюстной ножки видоизменен, как и у других Caridea, а рострум очень прочный и зазубренный, но в присутствии экзоподитов и по форме ротовых частей это семейство согласуется с предыдущим. Это также характерное семейство глубоководных обитателей. *Акантефира*, *Гименодора*, *Нематокарцинома* и др.

Семейство 3. Atyidae.— Это полностью пресноводное семейство, особенно характерное для рек и озер тропиков, причем некоторые из форм чрезвычайно велики и занимают место раков в этих водах. Характерным для этого семейства является тот факт, что пальцы хелей имеют ложкообразную форму и покрыты своеобразными пучками щетинок. Экзоподиты присутствуют на грудных конечностях некоторых родов (*Troglocaris*, *Xiphocaris* из Австралии и Малайских островов, *Atyephyra* из Южной и Западной Европы), но отсутствуют у других. *Каридина*, широко распространенная в Индо-Малайе и Африке; *Атья* из Вест-Индии, Западной Африки и островов Тихого океана.

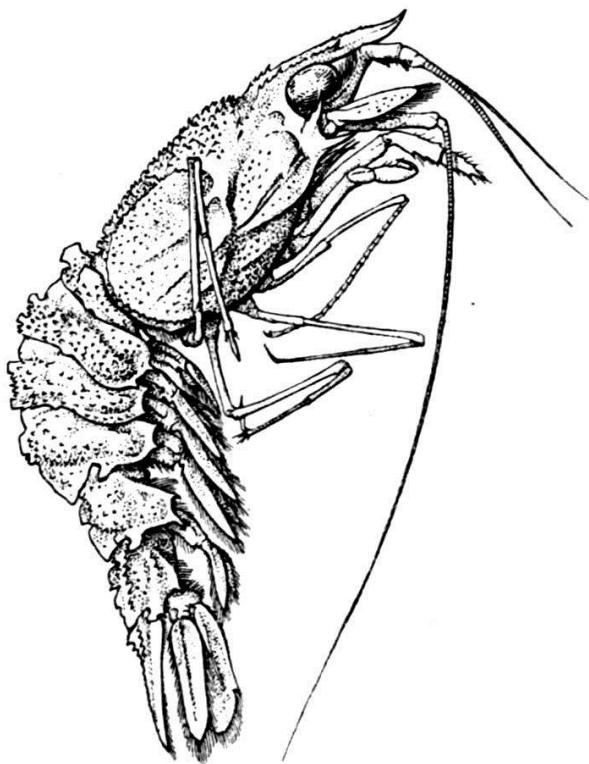
Семья 4. Альфеиды.^[137]—Экзоподиты отсутствуют, а трибуна отсутствует или очень слабая. Челюсти мощные и обычно развиты очень асимметрично. *Алфей* насчитывает огромное количество видов, обитающих главным образом в тропических морях, где они особенно часто встречаются на коралловых рифах, устраивая свои жилища среди

кораллов или в губках и т.д. Хотя они встречаются в Средиземном море, они очень редко проникают в более холодные моря.

Семейство 5 Psalidopodidae. Это семейство, характеризующееся отсутствием челюстей на вторых грудных конечностях, которые вместо них имеют концевую щеточку из волосков, и рудиментарным состоянием глаз, представлено родом *Psalidopus* из глубоководных районов Индийского океана.

Семья. 6. Пандалиды.—Первая грудная конечность без челюстей, только шестисуставная. Трибуна большая и зубчатая. Род *Pandalus* имеет многочисленных представителей на северном побережье, *P. annulicornis* является одной из креветок, которых чаще всего можно встретить на рыбных рынках.

Семейство 7. Hippolytidae.—На первой и второй грудных конечностях имеются челюсти, запястье второй разделено на два или более сегмента. Первая пара челюстей не заметно сильнее второй. *Virbius* имеет множество видов в прибрежной зоне всех морей, и один вид, *V. acuminatus*, является пелагическим. *Hippolyte* также имеет множество прибрежных форм, распространенных по всему миру, но в основном в арктических или субарктических морях. *H. varians*, распространенный на побережье Англии, демонстрирует интересную цветовую реакцию на окружающую среду.^[138]



Семейство 8. Palaemonidae.—Первые две пары ножек хелатные, запястье второй не разделено. *Палемон serratus*, очень распространенная креветка на британском побережье. *Палемонеты* в солоноватых и пресных водах Европы и Северной Америки.

Семейство 9. Glyphocrangonidae.—Первая пара ножек субчелюстная, запястье второй пары раздвоенное, а трибуна длинная. *Глифокрангон* (рис. 110) с многочисленными видами, полностью приуроченными к глубоководью.

Семейство 10. Crangonidae.—Первая пара ножек субчелюстные, запястье второй пары не разделено, а трибуна короткая. *Крангон обыкновенный* - обычная креветка Северного моря.

Триба 5. Loricata.

Рис. 110.—Глифокрангон шиповатый, с правой стороны, × 1. (С оригинального рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)

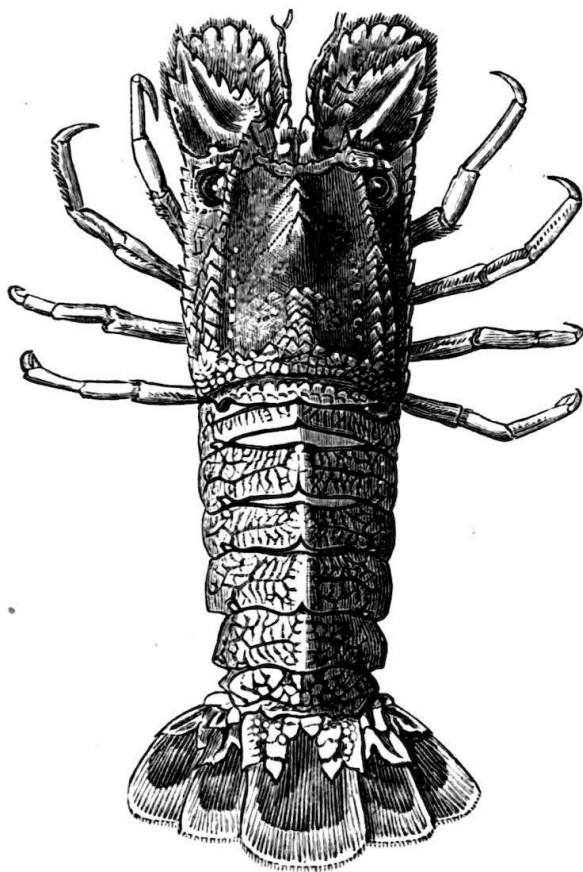


Рис. 111.—Вид со спины *Scyllarus arctus*, $\times \frac{1}{2}$. (С оригинального рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)

К лорикате относятся лангуст (*Palinurus*) средиземноморского побережья, который заменяет там омара Северного моря в качестве пищевого продукта, и *Scyllarus arctus* необычной формы (рис. 111), который также ценится в Средиземноморье как деликатес. Ярко-красные “раки”, *Panulirus* и *Iasus*, обитающие на австралийском побережье, также широко используются в пищу. Помимо своей необычной формы, *S. arctus* имеет замечательные чешуйки на вторых усиках вместо жгутиков. Личинка вылупляется в виде так называемой филлосомы, которую следует рассматривать как сильно уплощенную и модифицированную Стадия мизиса.

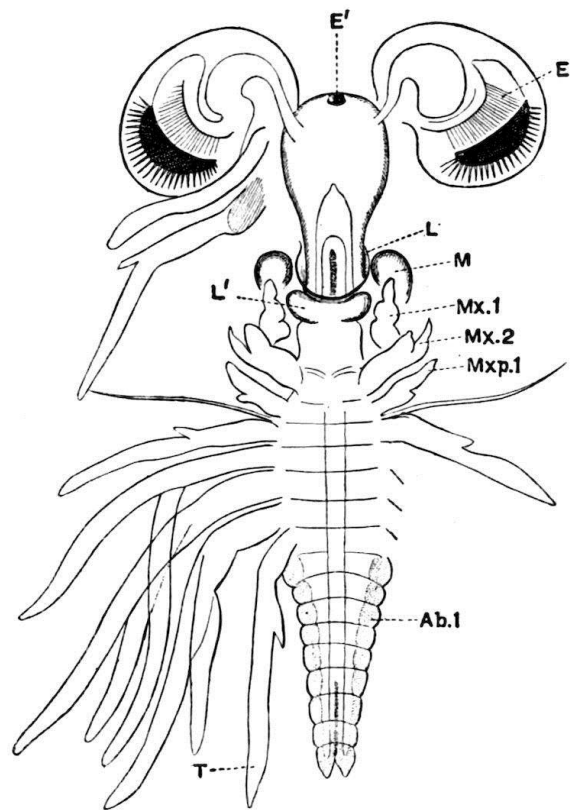


Рис. 112.—Эмбриональная зона развивающегося четырехрогого палинуруса. Ab.1, 1-й брюшной сегмент; E, сложный глаз; E', средний простой глаз; L, верхняя губа; L', нижняя губа; M, нижняя челюсть; Mx.1, Mx.2, 1-я и 2-я верхние челюсти; Mxp.1, 1-я верхнечелюстная кость; T, 6-й (предпоследний) грудной придаток. (В честь Клауса.)

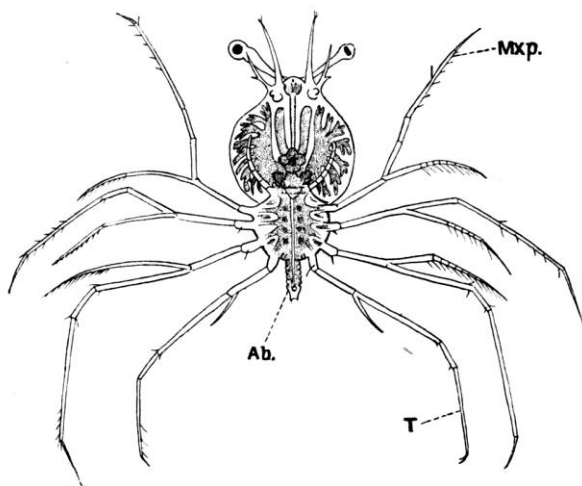


Рис. 113.—Личинка филлосомы *Palinurus*, вид $\times 5$. *Ab.*, брюшко; *Мхр.*, 3-я верхнечелюстная ножка; *Т*, предпоследний (6-й) грудной придаток. (В честь Клауса.)

У эмбриона *Palinurus* непосредственно перед вылуплением (рис. 112) мы можем распознать нормально развитые части головы и грудной клетки. Помимо верхнечелюстных, имеются три грудные конечности. Когда филлосома вылупляется, первые верхнечелюстные ножки становятся довольно рудиментарными, а вторые значительно уменьшаются, в то время как вторые усики и вторые челюсти также уменьшаются в размерах. Метаморфоза завершается повторным развитием конечностей и сегментов, которые были вторично подавлены в течение личиночной жизни, и появлением плеопод.

Этот процесс снова встречается у *Squillidae* (стр. 143), но он напоминает подавление во многих метаморфозах десятиногих передних конечностей и преждевременное развитие

сегментов и конечностей, расположенных кзади. У обыкновенных десятиногих, однако, недоразвитые конечности просто формируются позже; в то время как у *Loricata* конечности развиваются в правильном порядке и впоследствии дегенерируют. Естественно задаться вопросом, отражает ли состояние дел у *Loricata* примитивный процесс и обязано ли преждевременное развитие сегментов у других десятиногих своим происхождением тому, что у этих животных когда-то был прямой способ развития, когда сегменты формировались в надлежащем порядке, и тому, что впоследствии они приобрели личиночные стадии, прежде всего, путем дегенерации, а затем путем подавления определенных сегментов, которые не использовались в течение личиночной жизни. Однако полная метаморфоза *Peneidea*, при которой сегменты и конечности появляются в правильном порядке, скорее показывает, что это примитивный способ развития десятиногих и что нарушение порядка появления сегментов как у *Squillidae*, так и у *Loricata* и других десятиногих, было независимо приобретено в обоих случаях для удовлетворения потребностей личиночного существования.

Семейство 1. *Palinuridae*. Головогрудь субцилиндрическая, глаза не заключены в отдельные орбиты, образованные краем панциря, а вторые усики снабжены жгутиками. *Palinurus*, с *P. elephas*, европейским скальным омаром или лангустом. *Iasus* с двумя видами на антарктическом побережье; *Panulirus* на тропическом побережье.

Семейство 2. *Scyllaridae*. Головогрудь вдавлена, глаза заключены в отдельные орбиты, образованные краем панциря, а вторые усики имеют плоские чешуйки на месте жгутиков. *Scyllarus* (рис. 111), с европейским *S. arctus*; *Ibacus* с несколькими глубоководными видами, обитающими в основном в южном полушарии.

Триба 6. Талассиниды.

Некоторые авторы включают это племя в состав Аномига и считают его близким родственником *Galatheidea*, но нерасширенное брюшко держится прямо и не сгибается, что придает животному очень грубый вид. Аномальными признаками являются частое уменьшение или отсутствие усиковой чешуи, тот факт, что только первые две пары

переиопод когда-либо являются хелатными, и редуцированный ряд жабр. Тело симметрично, но первая пара челюстей всегда сильно асимметрична. Задние пары переиопод, хотя и небольшие, не редуцированы, как у аномуры. Животные, принадлежащие к этому племени, достигают двух-трех дюймов в длину и обычно зарываются в песок или ил либо в прибрежной зоне, либо в более глубоких водах; в то же время они могут плавать со значительной активностью с помощью плеопод.

Семья. Callianassidae.—*Callianassa subterranea* распространен в Неаполе, *Gebia littoralis* в Северном море.

Подотряд 2. Аномура

В этот раздел включены так называемые омары-отшельники и раки-отшельники, у которых состояние брюшка примерно промежуточное между состоянием макруры и брахьюры. Он не сильно уменьшен в размерах, и плеоподии шестой пары довольно хорошо развиты, но обычно он прижат к грудной клетке и никогда не является мощным органом опорно-двигательного аппарата, как у макруры. Усиковая чешуя, если она вообще присутствует, представляет собой простой отросток, а не крупную листовидную структуру макруры; и между двумя первыми усиками никогда не бывает перегородки, как у брахьюры.

Последняя или две последние пары переиопод редуцированы и обращены к спинной поверхности или находятся внутри жаберной камеры; но этот любопытный признак снова встречается у некоторых *Brachyura* (*Dromiacea* и *Oxystomata*).

Племя 1. Галатеиды 14401

Это симметричные крабы с длинным панцирем; брюшко, такое же широкое, как панцирь, всегда находится согнутым под грудной клеткой, а шестая пара плеоподий расширена, образуя с тельсоном веерообразный хвост. Самые передние перепончатонogie всегда сильно удлинены и имеют хелатную форму; в то время как последняя пара сильно уменьшена и либо обращена к спинной поверхности, либо находится в жаберной камере. Точное значение этого последнего признака у этих форм сомнительно; говорят, что некоторые виды временно носят раковины на спине, чему, вероятно, способствует последняя пара грудных конечностей, в то время как у других их конечности могут использоваться для очистки жаберной камеры. Большинство галатеидей, например, обыкновенная *Porcellana* и *Галатея*, являются прибрежными животными, и их можно встретить прячущимися под камнями и в расщелинах на берегу; но некоторые обитают в глубокой воде, например, *мунида* и *мунидопсис*.

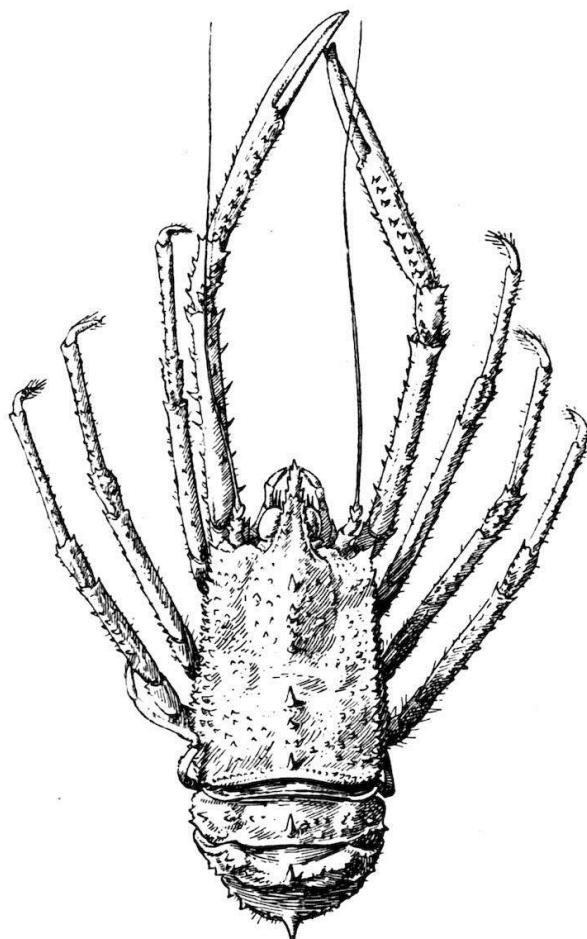
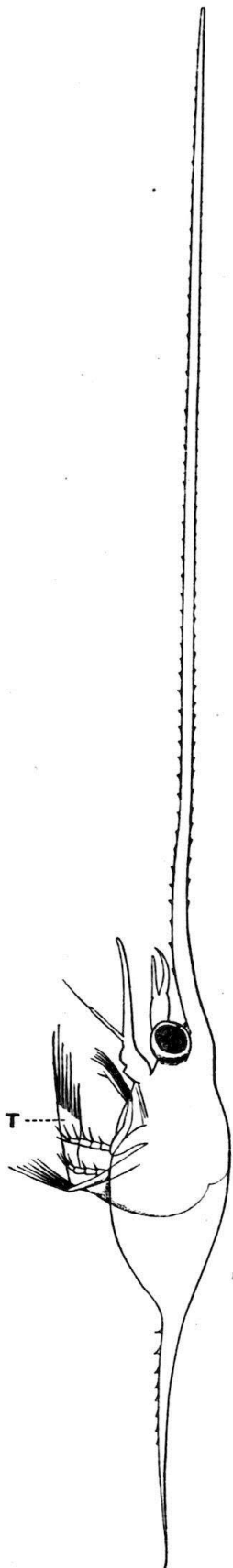


Рис. 114.—Вид со спины у *Munidopsis hamata*, $\times \frac{1}{2}$.
(С оригинального рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)



У мелководных видов обычно развиты глаза; различные виды *мунид*, которые обитают в довольно глубоких, но ни в коем случае не абиссальных регионах, обычно имеют очень большие и сильно пигментированные глаза; в то время как у *мунидопсиса*, характерного для очень глубоководных, глаза дегенеративные и бесцветные, как показано на рис. [114](#).

Зоеи, или молодые личиночные стадии *Galatheidea*, характеризуются огромной длиной шипов на панцире (рис. [115](#)). Молодая зоя, вылупляющаяся из яйца, в других отношениях напоминает брахиюру. Многоножка, однако, отличается от таковой у брахиюры тем фактом, что третья верхнечелюстная ножка впервые присутствует в виде двустворчатого плавательного органа и при своем первом появлении не развита в своей окончательной форме. Другие грудные конечности не являются шизоподными, когда появляются, и действительно, почти во всех отношениях развитие протекает так же, как у брахиуры.

Семейство 1. Aegleidae.—Жабры представляют собой трихобранхии, и имеется восемь членистоногих. На втором брюшном сегменте самца нет конечностей. Брюшко не прижато к грудной клетке в сложенном виде. Первые две характеристики отделяют это семейство от всех остальных *Galatheidea*. *Aeglea laevis*, пресноводный вид из рек умеренного пояса Южной Америки, является единственным представителем.

Семейство. 2. Galatheidae.—Брюшко не прижато к грудной клетке. Представители этого семейства по привычке часто обитают на побережье (*Галатея*, рис. [116](#)), но часто опускаются на большие глубины (*Мунидопсис*, рис. [114](#)).

Рис. [115](#).—Зоя *Porcellana*,
× 20. Т, Тельсон. (После
Клауса.)

Семейство 3. Porcellanidae.—Брюшко прижато к грудной клетке, а тело имеет форму краба. По привычке они всегда ведут литоральный образ жизни, никогда не опускаясь на глубину. *pachycheles* в тропиках, *Porcellana* с многочисленными видами во всех морях, *P. platycheles* является обычным британским видом.

Племя 2. Гиппидеи.

Землеройные крабы имеют привычку зарываться в песок, и их конечности специально модифицированы для этой цели в роющие органы (см. рис. 117). В других отношениях считается, что они тесно связаны с *Galatheidea* формой панциря, состоянием брюшка и редуцированными последними грудными конечностями.

У *Albunea*, обитающей в Средиземноморье, первые усики^[141] значительно удлинены и расположены одна к другой, и с помощью системы переплетающихся волосков они образуют трубку, по которой всасывается вода для дыхания. Целью этого устройства является обеспечение подачи чистой воды, отфильтрованной от частиц песка, когда краб погружается под поверхность, причем в этих случаях кончик усиковой трубки выступает над поверхностью песка. Точно такую же трубку использует настоящий краб *Corystes cassivelaunus*, у которого похожие привычки роения, но здесь трубка образована из вторых усиков, а не из первых, так что трубки в двух случаях представляют собой прекрасные примеры аналогичных или гомопластичных структур, между которыми нет гомологии (см. стр. 189).

Семейство 1. Альбунеиды.Передние конечности субчелюстные; панцирь уплощенный, без расширений, покрывающих конечности. *Albunea* с несколькими видами в Средиземноморье, Вест-Индии и Индо-Тихоокеанском регионе.

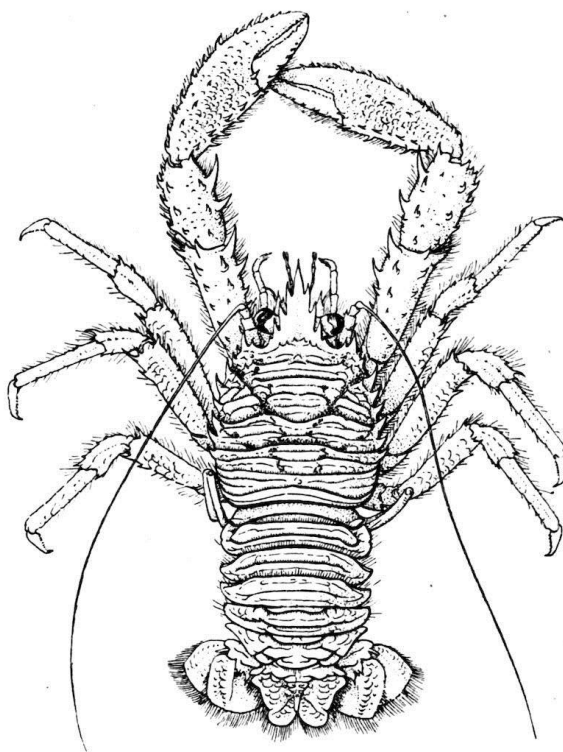


Рис. 116.—Вид со спины *Galathea strigosa*, $\times 1/2$. (С оригинального рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)

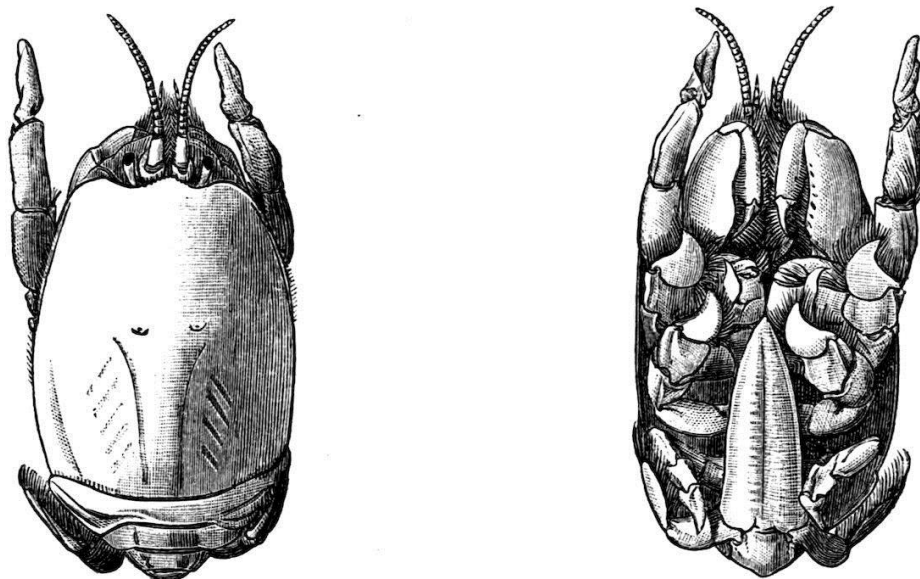


Рис. 117.—*Remipes scutellatus*, вид со спины и брюшка, $\times 1$. (С оригинальных рисунков, подготовленных для профессора Уэлдона.)

Семейство 2. Гиппидеи.—Первые ноги простые, панцирь субцилиндрический с расширениями, покрывающими ноги. *Ремипес* (рис. 117) и *Гиппа* в тропических или субтропических морях.

Племя 3. Пагуридеи. الباغوريين

Обыкновенные раки-отшельники, распространенные на английском, как и на любом другом побережье, характеризуются мясистым асимметричным брюшком, с которого исчезла вся твердая материя и которое спрятано в пустой раковине желудочника. Брюшко закручено по спирали в соответствии с формой раковины, и прочное прикрепление осуществляется с помощью шестой пары плеоподий, особенно с левой стороны, которая имеет форму крючка и обвивается вокруг колумеллы раковины; это прикрепление настолько надежное, что при попытке вытащить рака-отшельника из панциря тело разрывается на части прежде, чем ослабевает захват. Остальные плеоподии находятся в значительно уменьшенном состоянии, как правило, полностью отсутствуют с правой стороны брюшка, и часто сильно уменьшены с левой стороны, особенно у самцов, хотя у самок они все еще используются для прикрепления яиц.

Последние два переиопода значительно уменьшились в размерах и скрыты внутри раковины, которую они помогают переносить. Большие челюсти обычно развиты асимметрично, причем с правой стороны они намного крупнее, чем с левой, и часто служат для закрытия входа в панцирь, когда краб забирается внутрь.

Постоянная ассоциация большой группы животных, таких как раки-отшельники, с присвоенными пустыми домами другой группы достаточно любопытна, но этим дело не ограничивается. Почти в каждом случае присутствует один или несколько морских анемонов, растущих снаружи раковины, и каждый вид рака-отшельника обычно несет в себе особый вид анемонов. Так, в Плимуте *Eupagurus bernhardus* обычно находится в симбиозе с *Sagartia parasitica* или с колонией *Hydractinia echinata*, в то время как *E. prideauxii* обычно ассоциируется с *Adamsia palliata*. В последнем случае панцирь часто

рассасывается, так что анемон окутывает краба, как одеяло. Вместо анемонов, которые возвышаются в виде внушительной башенки или окутывают обитателя раковины, как одеяло, у некоторых Отшельников есть Губки - неожиданная ассоциация; и в Неаполе часто можно увидеть маленькую красную круглую Губку, *Suberites*, бегающую вокруг, оживленную своим Отшельником внутри. Считается, что анемон и краб взаимно помогают друг другу, что анемон жалит врагов краба и что рак-отшельник переносит анемон к новым местам кормления. Также говорят, что когда краб становится слишком большим для своего панциря и вынужден искать другой, он убеждает анемон ослабить свою привязанность к покинутому панцирю и пересадить его на новый, и что в его силе есть что-то гипнотическое, потому что никто другой не может вытащить анемон из панциря, не срезав его у основания или не разорвав на куски. Иногда в это партнерство вступают и другие животные. В Плимуте многощетинковый червь, *Nereis fucata*, часто обитает в раковине моллюска вместе с *Eupagurus bernhardus*, и высовывает голову за порцией каждого блюда; а в Неаполе амфипод *Lysianax punctatus* почти всегда присутствует в раковинах *Eupagurus prideauxii*.

Помимо обычных скрученных пагуридов, обитающих в раковинах гастеропод, есть несколько видов, сохраняющих симметрию тела. Интересный *Pylocheles miersii*^[443] (рис. 118), взятый Исследователем в Андаманском море на глубине 185 морских саженей, обитает в кусках бамбука; он совершенно симметричен, с хорошо развитыми плеоподами и симметричными челюстями, которые, когда животное выводят, полностью закрывают вход в его жилище (рис. 118, А).

Сомнительно, обитало ли это животное когда-либо в спиральной раковине в своей прошлой истории; но нет сомнений в том, что ряд своеобразных крабов, доставлявших много хлопот систематикам старшего поколения, являются пагуридами, происходящими от предков, часто посещавших асимметричные раковины, которые вторично перешли к другому образу жизни и утратили или частично утратили те характеристики обычных раков-отшельников, которые ассоциируются с жизнью в спиральной раковине. Это литодиды и "краб-разбойник", *Birgus latro*, обитающие на тропических коралловых островах.

Хотя рак-разбойник и литодиды имеют определенное внешнее сходство друг с другом в том, что они ведут свободное существование и в значительной степени восстановили свою симметрию, все же ясно, что они были независимо выведены из разных групп асимметричных раков-отшельников и что их сходство друг с другом обусловлено конвергенцией.

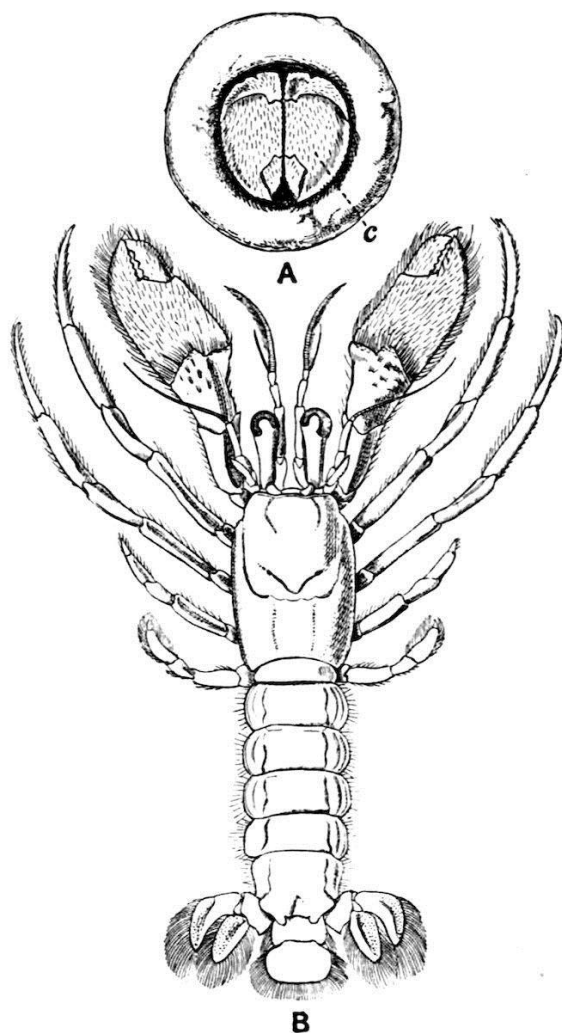


Рис. 118.—*Pylocheles miersii*, $\times 1$. А, вид с торца куса мангрового дерева или бамбука, отверстие в котором закрыто большими челюстями (с) Пагурида; Б, животное, выведенное из своего жилища. (После перерыва.)

Биргус латро (рис. [119](#)), гигантский краб, часто более фута в длину, живет на суше и населяет побережья коралловых островов в Индийском и Тихом океанах, где растут кокосовые деревья. Он питается мякотью какао-ореха, которую извлекает, ударяя тяжелой челюстью по “глазку” до тех пор, пока не освободится место для того, чтобы маленькая чела смогла проникнуть внутрь и извлечь мякоть. Нет ни малейших сомнений в том, что животное часто взбирается на кокосовые деревья с целью сбора орехов, и этот факт иллюстрируется прекрасной фотографией доктора Эндрюса, выставленной в Галерее ракообразных в отделах естественной истории Британского музея. Он использует ореховую шелуху, чтобы выстилать свою нору, и, как говорят, у него есть привычка засовывать брюшко в ореховую скорлупу для защиты и повсюду носить ее с собой. Из-за наземного образа жизни жаберная камера сильно модифицирована и разделена на две части — дорсальное пространство, слизистая оболочка которого образована сосудистыми гребнями и складками для воздушного дыхания, и нижнюю часть, где расположены рудиментарные жабры. Хотя краб-разбойник обычно обитает на суше, следует предположить, что эти жабры приносят определенную пользу; детеныши вылупляются как обычные зоеи в море и ведут пелагическое существование, прежде чем отправиться на поиски суши. В настоящее время краб-разбойник обитает в Тихом океане и на островах Индийского океана, где растет кокосовый орех. Однако, по-видимому, его связь с кокосовым орехом является сравнительно современной. Мистер К. Хедли из Сиднея, у которого был большой опыт работы на островах Тихого океана, сообщает мне, что кокосовый орех не является, как обычно предполагается, родом с этих коралловых островов, но был завезен, вероятно, из Мексики, полинезийскими мореплавателями до открытия Америки Колумбом. До появления кокосового ореха рак-разбойник, должно быть, питался каким-то другим деревом, возможно, винтовой сосной, *панданусом*.

Брюшко полно жира и очень ценится туземцами как деликатес, которые рассказывают много странных легенд об этом существе, но философ вполне может счесть его строение более странным, чем вымысел, а рассмотрение его морфологии - интеллектуальным праздником.

Внешний вид грудной клетки и грудных конечностей насквозь пагуридный; строение брюшной полости в высшей степени своеобразное.

С брюшной поверхности (рис. [119](#)) мы можем видеть на кончике хвоста три маленькие кальцинированные пластинки, которые представляют пятую и шестую терги и тельсон. К шестому сегменту прикреплены сильно редуцированные и рудиментарные плеоподии этого сегмента, а на левой стороне тела у самки находятся три хорошо развитых плеоподии первого, второго и третьего сегментов, которые используются для вынашивания яиц. Необычайная асимметрия этих конечностей по сравнению с полной симметрией самого брюшка объяснима только при гипотезе, что эти животные произошли от раков-отшельников, у которых отсутствовали плеоподии с правой стороны.

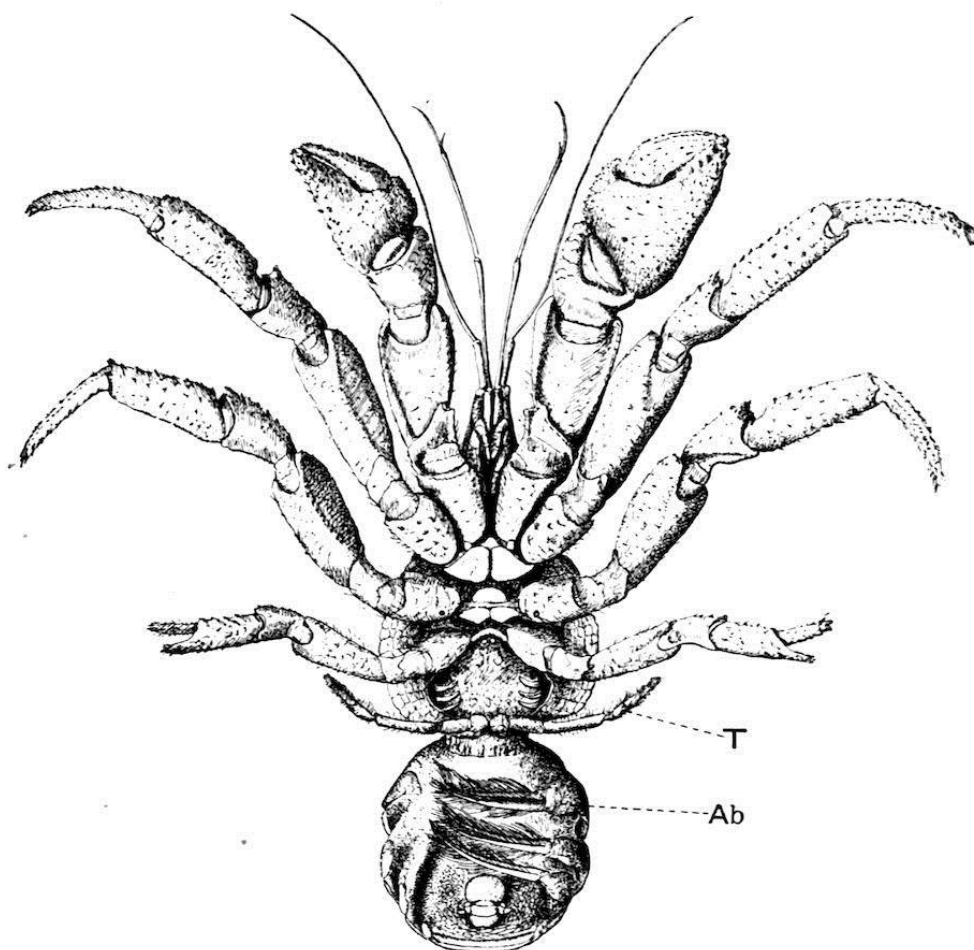


Рис. 119.—*Биргус латро*, ♀, $\times \frac{1}{6}$, вид снизу. *Ab*, Первый плеопод; *T*, последний переопод.

У самцов эти придатки полностью отсутствуют. Брюшная поверхность брюшка странно бородавчатая и морщинистая, она очень мягкая и мясистая из-за огромного количества содержащегося в ней жира.

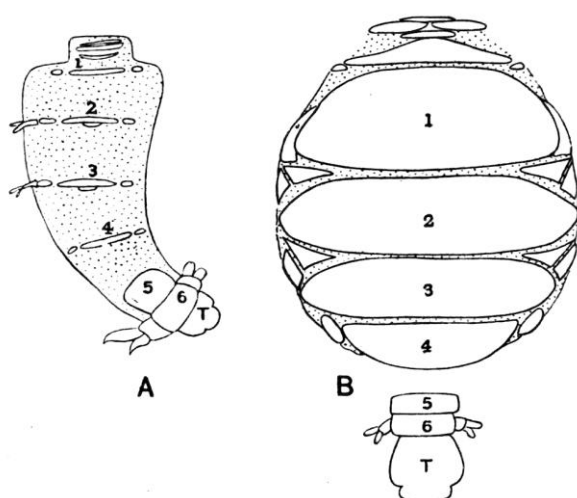


Рис. 120.—Вид брюшка со спины, *A* у *Cenobita*, sp.; *B* у *Birgus latro*. *T*, Тельсон; 1-6, 1-6-й сегменты брюшной полости.

Если мы посмотрим на дорсальную поверхность брюшка, то обнаружим, что, в отличие от таковой у раков-отшельников, она полностью защищена рядом твердых пластинок (рис. 120, Б). Под панцирем можно увидеть ряд маленьких пластинок, принадлежащих последнему грудному сегменту; за ними идут четыре большие пластины (1-4), представляющие терги первых четырех брюшных сегментов; пятый, шестой и тельсон, как уже было указано, находятся на нижней стороне живота, но они представлены схематически (5, 6, *T*) на виде со спины. Помимо крупной терги, по бокам имеется ряд мелких пластинок, обычно по две на каждый сегмент, но у самых крупных экземпляров они демонстрируют тенденцию к разделению и увеличению. Это положение дел сильно отличается от такового на голом мясистом брюшке обыкновенного пагурида, но его

можно легко вывести из положения рода *Cenobita*, обычных раков-отшельников, обитающих в Индо-Тихом океане, от которых, очевидно, произошли крабы-разбойники. У *ценобиты* (рис. 120, А) мы видим ту же систему пластинок на спинной поверхности брюшка, но они намного меньше, а боковых пластинок не так много; действительно, большая часть брюшка остается мясистой и не кальцинированной. Нижняя поверхность брюшка имеет ту же морщинистость, что и у *Birgus*, и по ряду других анатомических признаков очевидно, что краб-разбойник представляет собой сильно модифицированную *ценобиту*, которая покинула свой панцирь и развила симметричное брюшко, защищенное расширенными и закаленными пластинками, которые представляют собой те, что встречаются в уменьшенном состоянии у *ценобиты*. Виды *Cenobita*, хотя они обитают в раковинах и имеют обычные жабры, обитают на берегу, и никто не видел, чтобы они спускались в море.

Литодиды, обитающие в морях умеренного климата, особенно на северных побережьях Тихого океана (хотя *литодес майя* встречается в Северном море, а некоторые виды обитают на глубоководье в Индийском океане), имеют обманчиво брахиуранный вид: грудная клетка сильно укорочена, а брюшко сильно уменьшено и плотно прижато к брюшной поверхности грудной клетки. Они ведут свободное, незащищенное существование и сильно кальцинированы. Однако они, несомненно, являются пагуридами, о чем свидетельствует ряд анатомических признаков, но наиболее отчетливо асимметрия брюшка, особенно у самки, которая отличается не только заметно асимметричным расположением своих спинных пластинок (рис. 121), но и наличием трех плеоподий только с левой стороны, как у *Birgus*. У самца этих придатков нет, а шестая пара плеоподий отсутствует у обоих полов. Замечательные кальцинированные пластинки на брюшке имеют внешнее сходство с таковыми у *Birgus*, но их эволюция прослеживается не от *ценобита*, а от вида *Eupagurine*.^[144]

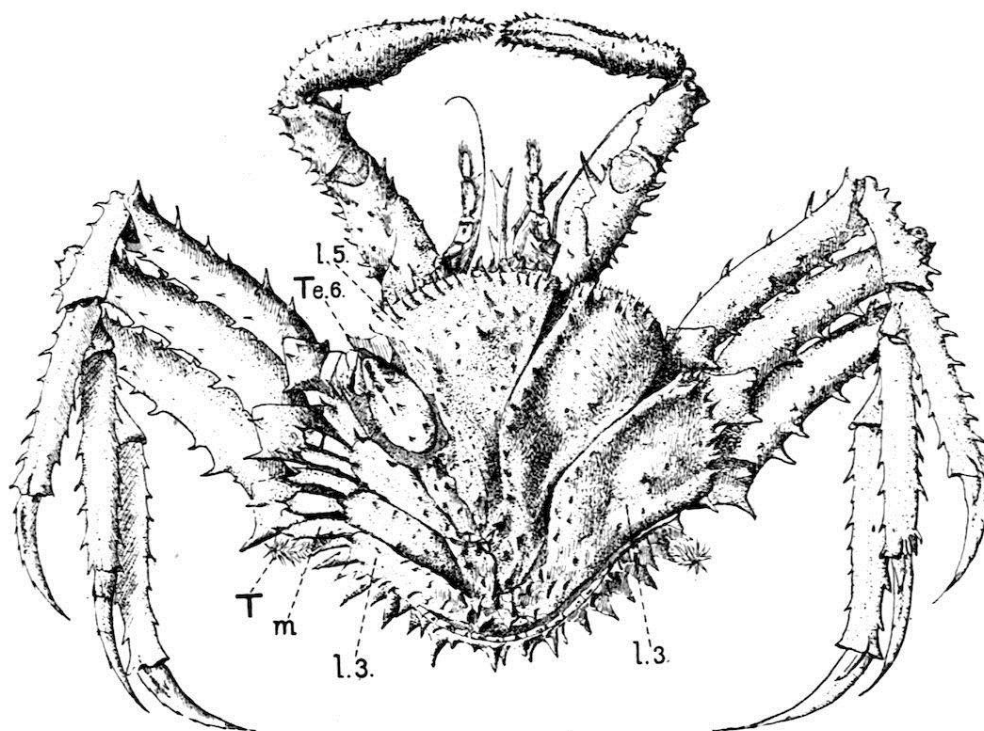


Рис. 121.—*Lithodes maia*, ♀, вид спереди, × 1/4. Брюшко выгнуто на грудной клетке так, что видна его дорсальная поверхность. *l.3*, боковые пластинки третьего брюшного сегмента; *l.5*, левая боковая пластинка пятого брюшного сегмента; *m*, краевая пластинка; *T*, кистообразный последний переножок; *Te.6*, тельсон и шестой брюшной сегмент.

У некоторых Eupagurinae, например, у *пилопагуруса*, на сегментах брюшка присутствуют слабо обызвествленные пластинки (рис. 122, А).

У самых примитивных литодид мы наблюдаем редукцию (рис. 122, Б) и исчезновение (В) этих первоначальных пластинок, их место сначала занимают несколько неправильно расположенных маленьких шипиков и бородавок, которые, однако, впоследствии сливаются, образуя определенные сегментарные пластинки. У *Lithodes maia*, ♂ (D) имеется ряд боковых и краевых пластинок, в то время как у *Acantholithus* (E) появляется ряд срединных пластинок, предположительно, в результате слияния мелких шипов, присутствующих на срединной линии у *Lithodes maia*; наконец, может иметь место слияние краевых и боковых пластинок, так что каждый брюшной сегмент покрыт срединной и двумя парными боковыми пластинками.

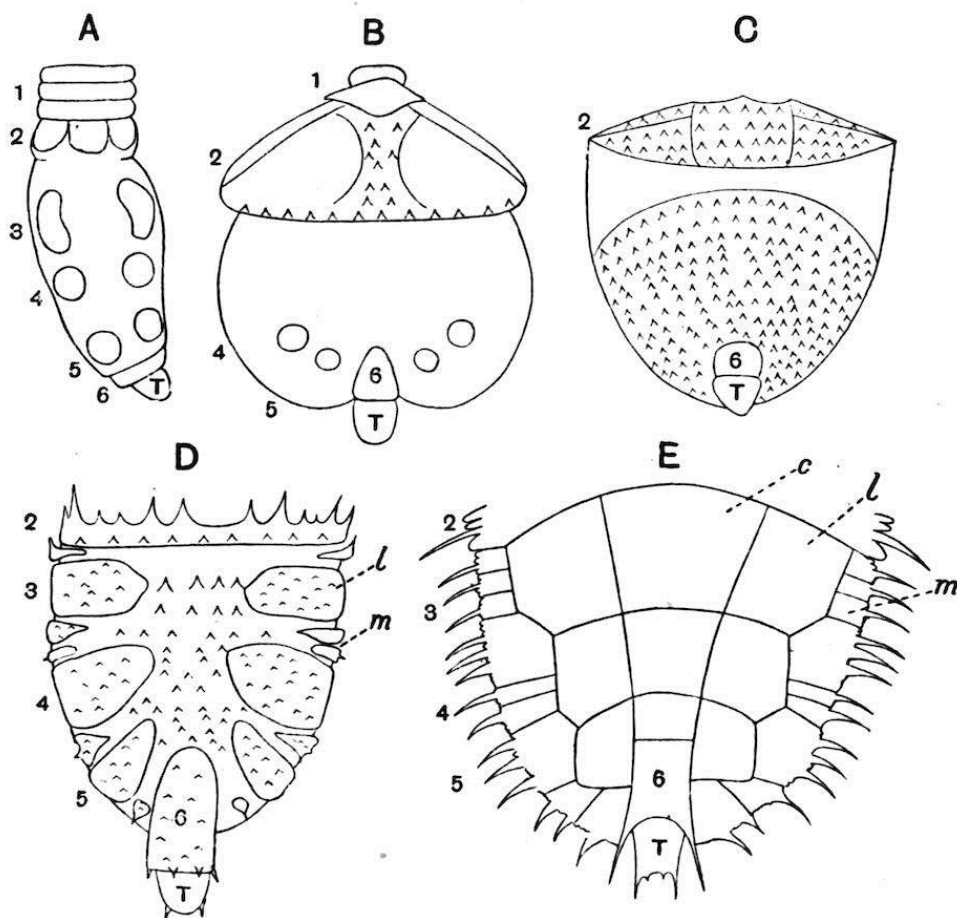


Рис. 122.—Диаграммы брюшка: А, у *Pylopagurus*, sp.; В, у *Hapalogaster cavicauda*; С, у *Dermaturus hispidus*; D, у *Lithodes maia*, ♂; Е, у *Acantholithus hystrix*. с, Центральные пластины; l, боковые пластинки; m, краевые пластинки; Т, тельсон; 1-6, 1-6-й брюшные сегменты. (Вслед за Бувье.)

Следует отметить, что самцы и самки различных видов не следуют параллельному пути развития, пластинки у самцов симметричны, в то время как у самок часто сильно асимметричны (сравните рис. 122, D и 121), что является убедительным доказательством происхождения от пагуридов.

Birgus и *Lithodidae*, таким образом, являются пагуридами, которые отказались от жизни в раковинах и приспособились к свободному существованию, защищая свои мягкие части тела развитием твердых пластинок и вновь приобретая, в большей или меньшей степени, вторичную симметрию формы. Но история эволюции пагуридов, по-видимому, на этом не заканчивается. Род *Paralomis* с Западного побережья Америки внешне напоминает *Porcellana*, и считается, что он произошел от таких форм, как *Pylocheles*, в то время как известны отдельные виды (хотя и не очень хорошо известные), такие как *Tylaspis*, описанный в отчетах Challenger^[145], которые, по-видимому, являются пагуридами, покинувшими свои снаряды.

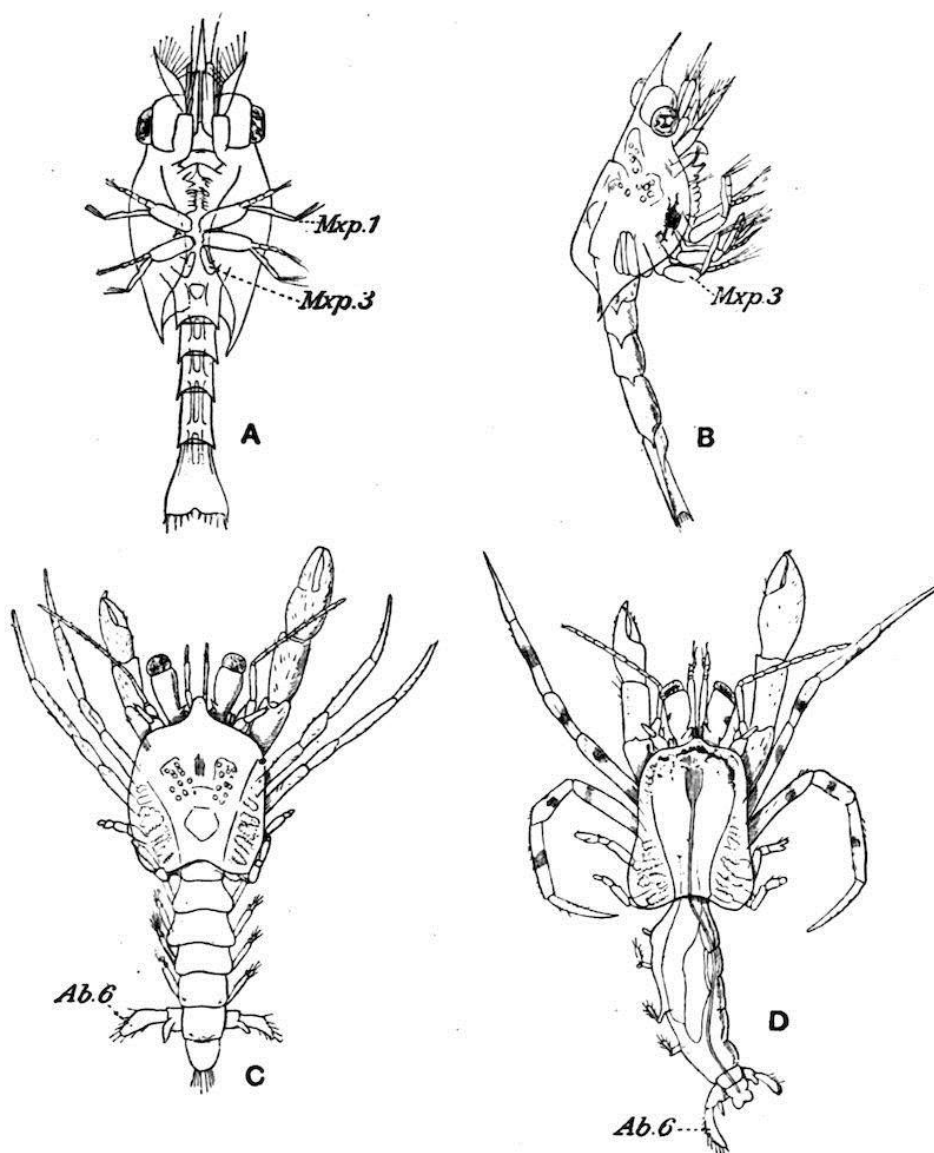


Рис. 123.—Четыре стадии развития *Euragurus longicarpus* или *E. annulipes*, $\times 20$. **A**, вид Zoea с брюшка; **B**, вид Metazoea сбоку; **C**, вид Glaucothoe со спины; **D**, вид со спины на стадии юности. Ab.6, 6-й брюшной придаток; Mxp.1, Mxp.3, 1-я и 3-я челюсти. (В честь М. Т. Томпсона.)

Метаморфозы раков-отшельников недавно изучал М. Т. Томпсон.^[146]

Зоя (рис. 123, A) отличается от Galatheidea главным образом отсутствием длинных шипов. Он обладает обычными придатками, характерными для зоеи, а именно первой и второй антеннами, нижними челюстями, первой и второй верхними челюстями, а также двумя парами двухпалых плавающих челюстноногих и маленькой третьей челюсти. У Metazoea (B), как и у Anomura в целом, третьи верхнечелюстные ножки развиваются в двустворчатые плавательные органы, чего они никогда не делают у Brachyura, и впервые появляются зачатки грудных сегментов. Брюшные сегменты уже полностью сформированы на стадии зоеи, так что здесь, как и во всех других зоеях, порядок развития спереди назад нарушается преждевременной дифференцировкой брюшных сегментов. Следующая ступень - "Глаукотоя" (рис. 123, B), которая соответствует Мегалопе Брахьюры (рис. 125, с. 183). Он отличается от взрослого рака-отшельника совершенной симметрией своего тела, сегментированным брюшком и наличием пяти пар нормальных двустворчатых плеоподий. На этой стадии, которая длится четыре или пять дней, она

очень напоминает маленькую Галатеиду. Асимметрия взрослой особи (рис. [123](#), D) теперь навязывается этой личинке миграцией печени, гонад и зеленых желез в брюшную полость и смещением задних долей печени к левой стороне кишечника, которая смещается дорсально и вправо. Гонада полностью расположена на левой стороне. Плеоподии правой стороны теперь дегенерируют, более полно у самца, чем у самки, и эта дегенерация не завершается до тех пор, пока маленький краб не найдет панцирь и не проживет в нем некоторое время. Если лишить его раковины, дегенерация плеоподий значительно замедляется, так что, хотя рак-отшельник приобретает свою асимметрию без стимула в виде спиральной раковины, все же этот стимул необходим для нормального завершения более поздних стадий.

Семейство. 1. Pylochelidae.—Брюшко крупное и симметричное, все конечности присутствуют. *Пилохелес* (рис. [118](#), стр. 173).

Семейство. 2. Пагуридовые.—Брюшко асимметричное, часть конечностей утрачена. Усиковая чешуя хорошо развита, а жгутики первых усиков заканчиваются нитью.

Подсемейство. 1. Eupagurinae.—Третьи челюстноногие широко расставлены у основания, а правые челюстноногие намного крупнее левых. *Parapagurus* из глубоководных, *Eupagurus* из умеренных морей, особенно северных с умеренным климатом. *Пилопагурус*.

Подсемейство. 2. Пагурины.—Третья верхнечелюстная кость приблизительно к основанию; челюсти равны или субравненны, или левая намного больше. В основном в теплых и тропических морях, но *Клибанарий* и *Диоген* также в Средиземном море.

Семья. 3. Cenobitidae.Брюшко такое же, как у Paguridae. Усиковая чешуя редуцирована, жгутики первых усиков заканчиваются тупо. Представители этого семейства характерны для тропических пляжей, где они обитают на суше. *Ценобиты*, насчитывающие около шести видов, в Вест-Индии и Индо-Тихоокеанском регионе, обитающие в раковинах моллюсков; *Биргусы* (рис. [119](#)) на коралловых островах Индо-Тихоокеанского региона.

Семейство. 4. Lithodidae.—Брюшко загнуто под грудную клетку, тело крабовидное и кальцинированное. Рострум остистовидный, а шестые брюшные придатки утрачены.

Подсемейство. 1. Hapalogasterinae.—Брюшко не полностью кальцифицировано и без сложных пластинок. *Hapalogaster* и *Dermaturus* на побережье Северной части Тихого океана.

Подсемейство. 2. Литодины.—Брюшко полностью кальцинированное, со сложным расположением пластинок. *Литоды* (рис. [121](#)) практически повсеместного распространения, прибрежные и глубоководные. *Acantholithus*, глубокое побережье Японии; *Параломис*, западное побережье Америки. Этот последний род, вероятно, следует выделить в отдельное семейство.

Подотряд 3. Брахьюры. Brachyura

Брюшко сильно уменьшено, особенно у самцов, и полностью прижато к брюшной поверхности грудной клетки, чтобы быть невидимым со стороны спины. Плеоподии у самца присутствуют только на двух передних сегментах и сильно модифицированы как органы копуляции; плеоподий у самки четыре и они используются просто для вынашивания яиц; плеоподии шестой пары всегда отсутствуют у обоих полов. Первые усики и глаза на стебельках можно убрать в специальные углубления, вырытые в панцире.

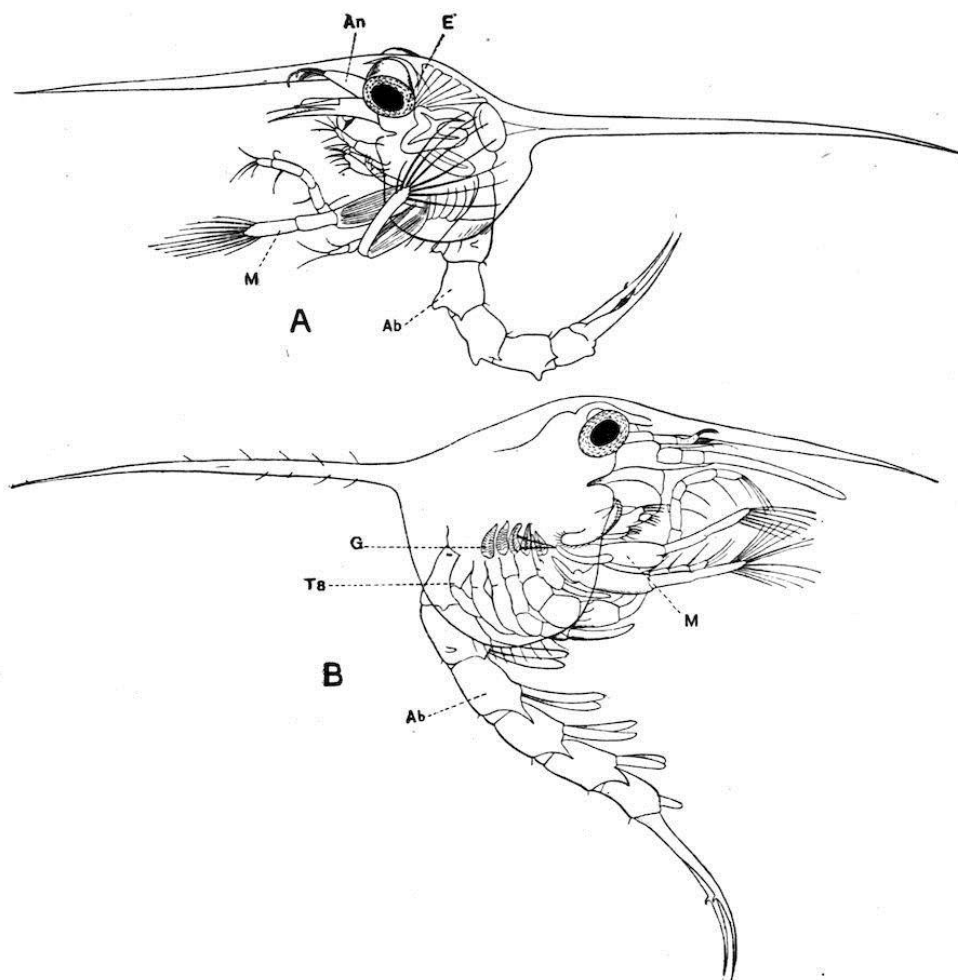


Рис. 124.—**A**, зоеи, $\times 24$, и **B**, многоклеточные, $\times 13$, из *Corystes cassivelaunus*. Ab, 3-й брюшной сегмент; An, 1-я антенна; E, глаз; G, жабры; M, 1-я верхнечелюстная лапа; T.8, последний грудной придаток. (Вслед за Гурни.)

Личинка вылупляется как зоея^[148] (рис. 124, А) очень похожа на личинку аномуры; она снабжена передней и задней острой частью панциря. Характерно для брахьюранской зоеи, что третья верхнечелюстная ножка с самого начала сформирована в своей окончательной расширенной форме и никогда не является двустворчатым плавательным органом, как у аномуры. Единственным исключением из этого правила являются дромииацеи, самые примитивные из брахиур, которые вскоре будут рассмотрены, у которых не только третья верхнечелюстная, но и первая пара переиопод могут быть развиты как двухлопастные весла, что возвращает человека к стадии мизиса макруры. У многоклеточных (рис. 124, Б) развиты зачатки грудных конечностей, которые собраны вместе в задней части панциря; все они находятся в своих окончательных формах, а на брюшке преждевременно развиты плеоподии. Эти зоологические стадии, конечно, пелагические, но затем многоножки переходят в стадию мегалопы (рис. 125), на которой маленький краб отказывается от пелагической жизни и принимает наземный образ жизни взрослой особи; мегалопа, которая в точности соответствует главкотохе пагуридов, напоминает маленькую галатею или *Porcellana*, брюшко у нее все еще большое, не сгибается и снабжено обычными плеоподами. Начиная с этой стадии, вскоре достигается строение взрослой особи, хотя из-за продолжающегося роста ракообразных даже после достижения зрелости часто наблюдаются небольшие прогрессирующие изменения в строении, особенно у самцов, при каждой последующей линьке особи. Мегалопа *Corystes cassivelaunus* отличается огромным образованием вторых усиков, которые действуют как дыхательная трубка (рис. 125).

Брахьюра должна рассматриваться в соответствии со следующими подразделениями:—

Триба 1. Дромииацеи.

Все авторитетные источники согласны с тем, что эти^[149] являются самыми примитивными из брахьюр. У них брюшко у обоих полов уменьшено гораздо меньше, чем у других брахиур; имеется общая орбитоантеннарная ямка, в которую уходят глаза и антенны, вместо отдельной с каждой стороны для каждого органа; панцирь часто сильно удлиннен, как у *Macrura* и *Anomura*, и можно было бы упомянуть ряд других анатомических признаков, которые характеризуют дромииацею как промежуточное звено

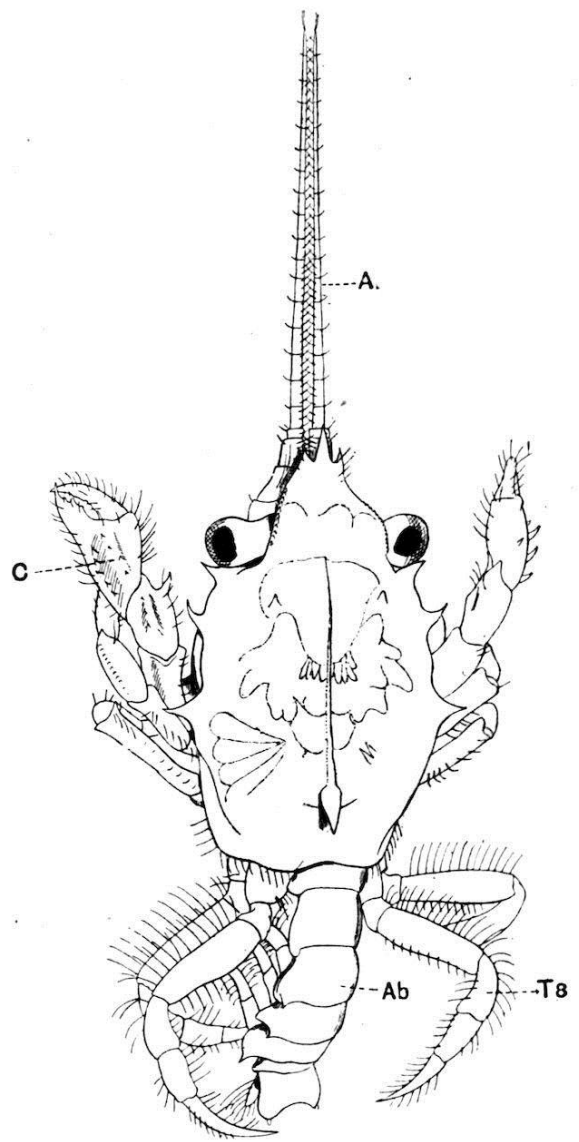


Рис. 125.— Более поздняя стадия (Megalopa) развития *Corystes cassivelaunus*, × 10. А - Антенна; Ab - 3-й брюшной сегмент; С - большая челюсть; Т.8- последний грудной придаток. (Вслед за Гурни.)

между истинной брахьюрой и низшими формами. Существуют, однако, две точки зрения относительно родства дромиацеа; Клаус считал, что они произошли от галатеид подвоя, и, следовательно, развитие брахьюры происходило в результате аномального штамма; но Хаксли и, в последнее время, Бувье,^[156] придерживаются точки зрения, что дромиацеа произошли не от Galatheidae, а непосредственно от Macrura, и особенно от Нефropsидеа. Особое сходство обнаружено между юрскими нефропсидами и некоторыми современными дромиацеями, например *Homolodromia paradoxa*, детальная форма панциря в двух случаях очень схожа. Однако немного странно, что у Dromiacea мы встречаем такое же сокращение и спинное положение последней или последних двух пар грудных конечностей, которые, как мы видели, являются столь характерной чертой Anomura, особенно Galatheidae. У дромиацеи эти конечности могут быть хелатными, и они используются для временного прикрепления панцирей и других органов к спине. Должны ли мы предположить, что это сходство с Anomura обусловлено конвергенцией, или что Nephropsidae, которые, возможно, дали начало как Galatheidae, так и Dromiacea, обладали этим признаком, и что впоследствии он был утрачен в подвиде Macruran? Мы уже упоминали, что многоножки из дромии обладают не только хорошо развитой плавающей третьей верхнечелюстной ногой, но и двуногой первой перелопаткой, что убедительно свидетельствует о сходстве с макруранами.

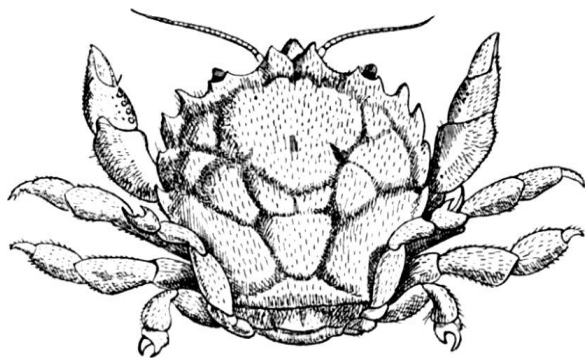


Рис. 126.—Дромиа обыкновенная, × 1. (По Милну Эдвардсу и Бувье.)

Семейство. 1. Дромиидные.—Глаза и усики втянуты в орбиты. Последние две пары грудных конечностей маленькие и расположены дорсально. Шестая пара плеоподий рудиментарна или отсутствует. *Гомолодромия* из Вест-Индии, глубоководная. *Дромиа*, широко распространенная. *D. vulgaris* (рис. 126) встречается на побережье Англии.

Семейство 2. Dynomenidae.—Похожи на предыдущее семейство, но только последняя пара грудных конечностей маленькая и держится дорсально. Шестая пара плеоподий редуцирована, но всегда присутствует. *Диномен* в Индо-Тихоокеанском регионе.

Семья. 3. Homolidae.—Глаза и усики не втягиваются в орбиты. Редуцирована только последняя пара грудных конечностей, шестая пара плеоподий полностью отсутствует. *Homola* и *Latreillia*, широко распространенные, встречаются в Средиземноморье. *Латреиллонсис* из Тихого океана. *L. petterdi*,^[156] великолепный вид с панцирем почти в фут длиной и с очень длинными ногами, как у краба-паука, был извлечен на глубине 800 морских саженей к востоку от Сиднея, Новый Южный Уэльс.

Триба 2. Oxystomata.

В эту группу входят крабы, чей панцирь более или менее круглый, в то время как рот, вместо квадратного, как у оставшейся брахьюры, треугольный с вершиной, направленной вперед, а третьи верхнечелюстные не расширены в уплощенные, похожие на крышку структуры, встречающиеся у других крабов. У некоторых родов наблюдается такая же тенденция к сокращению задних грудных конечностей и их переносу дорсально, как у Galatheidae и Dromiacea. Хорошо известный *Dorippa* из Средиземноморья обладает этой

особенностью и часто носит пустую раковину на спине, а *цимономус*^{135a} имеет ту же особенность.

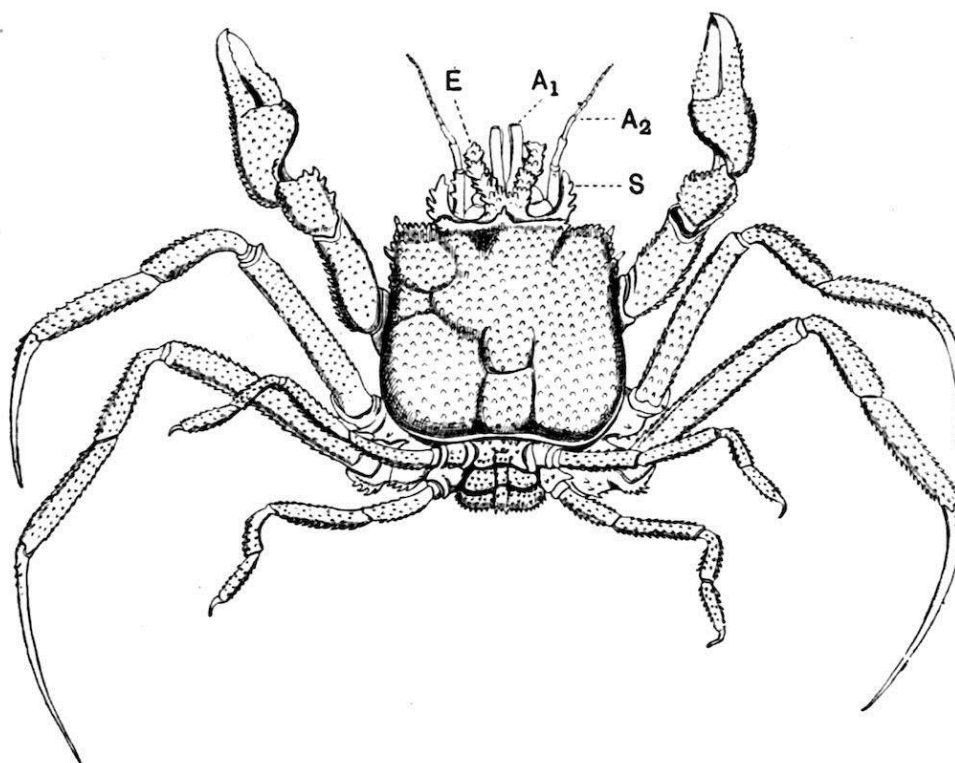


Рис. 127.—*Cytonomus granulatus*, $\times 1$. A.1, A.2, 1-я и 2-я усики; E, стебелек глаза; S, экстраорбитальный отросток панциря. (В честь Ланкестера.)

Cytonomus granulatus (рис. 127) - абиссальная форма, извлеченная из Средиземного моря и Северной Атлантики, у которой глазные стебли странно бугорчатые, а омматидии глаза полностью непигментированы и дегенерируют, хотя несколько фасеток роговицы все еще можно распознать. Этот вид заменен на *C. quadratus* в Карибском море и на *C. portani* на побережье Восточной Африки, у которых изменение глазных стеблей в колючие, клювообразные выступы становится постепенно заметным, и все следы даже фасеток роговицы исчезают. Этот замечательный род был упомянут в обзоре о глазах ракообразных на стр. 149.

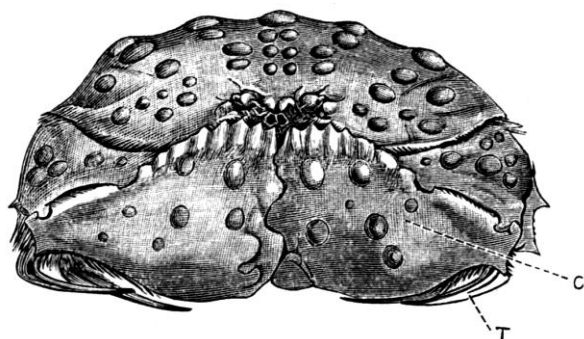


Рис. 128.—*Calappa granulata*, спереди, $\times 1/2$. C, Рука хелипеда; T, ходячие ноги. (После Гарстанга.)

Oxystomata, как и Cyclometopa, которые будут рассмотрены позже, обитают в песчаных и щебнистых регионах и в большей или меньшей степени роют норы, и мы находим у обеих групп замечательные приспособления для обеспечения чистой струи воды, незагрязненной частицами песка, для промывания жабр. Возможно, наиболее замечательную из этих адаптаций предлагает *Calappa*^{135a}. У этого животного хелипеды чудесным образом модифицированы по строению, и когда оно отдыхает в песке, оно прижимает их к передней части панциря, как показано на рис. 128, так что шипы по их краям вместе с волосатым краем панциря

образуют наиболее эффективный фильтр для отсеивания песка и песчинок из потока воды, который всасывается между плотно прилегающими хелипедами и панцирем, чтобы попасть в жаберные камеры по бокам. Поток выдыхаемой воды выходит спереди через трубку, образованную продолжением эндоподитов первых верхнечелюстных. Отверстие для выдоха показано на рис. [128](#) двумя черными впадинами под мордой по средней линии.

Аналогичного метода придерживается родственный *Matuta banksii*^{ussal} (рис. [129](#)), плавающий краб с окаменелостями, обитающий в Индо-Тихоокеанском регионе. У этого Краба челюсти также прилегают к панцирю, образуя сетку, и их функции способствует расширение заднего отдела позвоночника, который действует как своего рода опора для локтей, удерживая челюсти в правильном положении. Отверстия для вдоха расположены прямо перед хелипедами. Наиболее примечательным фактом является то, что среди Cyclometopa, *Lupa hastata* (рис. [131](#)) имеет точно такое же расположение. По-видимому, здесь мы имеем еще один пример конвергенции, подобный тому, что наблюдается у *Corystes* и *Albunea*, но случай осложняется тем фактом, что некоторые из Oxystomata, и среди них *Matuta*, демонстрируют определенное родство с циклометопными портунидами, так что вполне возможно, что сходство в устройстве дыхания обусловлено общим происхождением, а не конвергенцией.

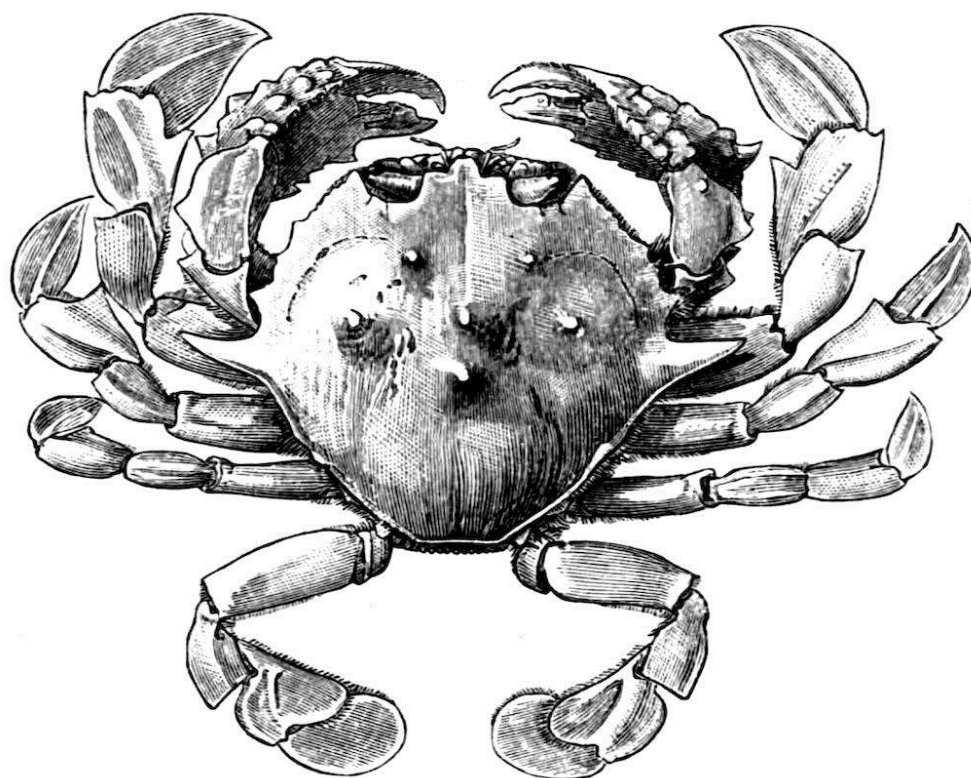


Рис. [129](#).—Вид со спины Матуты Бэнкси, × 1. (С оригинального рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)

У Leucosiidae, примером которых является средиземноморское ядро *подвздошной кишки* (рис. [130](#)), дыхательное отверстие расположено между глазницами и ведет в желобки, вырытые в “крыловидно-надкостничных пластинках”, обрамляющих рот, которые снабжены фильтрующими волосками и превращаются в закрытые каналы за счет разрастания экзоподитов третьих верхнечелюстных. Таким образом, эти крабы обладают фильтрующим аппаратом, независимым от хелипедий и края панциря.

Семейство. 1. Calappidae.—Головогрудь округлая, крабовидная. Брюшко скрыто под грудной клеткой, усики маленькие, а ножки в нормальном положении. Ответвительные отверстия к жаберным камерам расположены перед хелипедами. Мужские отверстия на тазобедренных суставах последней пары ног. *Calappa* (рис. 128) околотропическая, простирающаяся в более теплые моря умеренного пояса. *Matyma* (рис. 129) из Индо-Тихоокеанского региона.

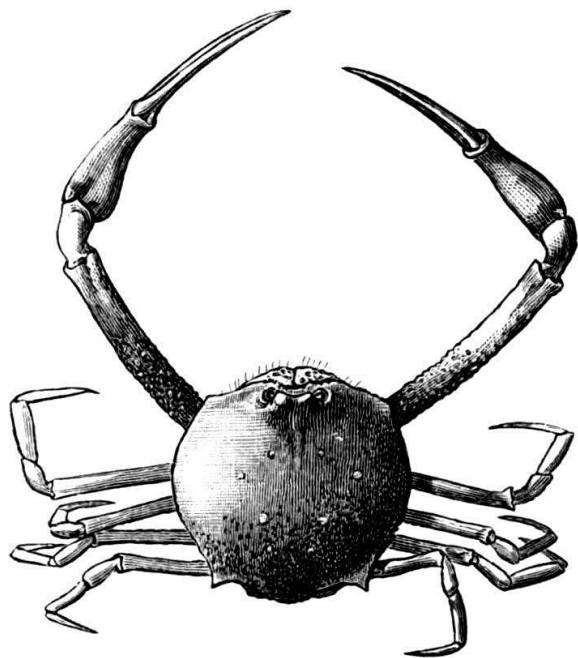


Рис. 130.— Вид со спины *Iliia nucleus*, × 1. (С оригинального рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)

Семейство 2. Leucosiidae.—Аналогично описанному выше, но ответвительные отверстия к жаберным камерам расположены у оснований третьих верхнечелюстных. У самцов отверстия на грудице. Это семейство содержит большое количество форм, со штаб-квартирой на тропическом побережье, но простирающейся и в умеренные моря. *Iliia* в европейских морях. *I. nucleus* (рис. 130) распространен в Средиземном море. *Эбалия* в Атлантике, Северном море и Индо-Тихоокеанском регионе. *Левкозия* в Индо-Тихоокеанском регионе.

Семейство 3. Dorippidae.—Головогрудь короткая и квадратная. Брюшко не скрыто под грудной клеткой; усики большие, а последние две пары ног расположены дорсально и имеют концевые крючковатые когти. *Дориппе*, побережье Средиземного моря и Индо-Тихоокеанского региона. *Цимономус* (рис. 127) из глубоководных районов Атлантики и Средиземного моря.

Семейство 4. Raninidae.—Похожи на *Dorippidae*, но головогрудь удлинённая, а последние два сустава ног обычно очень широкие. Несколько родов, главным образом в более глубокой прибрежной зоне. *Ранина зубчатая* в Индо-Тихоокеанском регионе.

Триба 3. Циклометопа.

У этих крабов панцирь скорее круглый, чем квадратный; его передний и боковые края образованы шипами, а заостренной трибуны нет. Рот квадратный, а третья верхнечелюстная кость сильно уплощена и образует крышкообразное расширение над другими ротовыми придатками. К этой группе относятся обыкновенный прибрежный краб (*Carcinus maenas*), плавающие крабы с расширенными переножьями (*Portunus*, *Lirai* др.), съедобный краб (*Рак пагурус*) и многие другие.

Corystes cassivelaunus - Краб сомнительного родства. Иногда его помещают среди *Oxyrhyncha*, но, как указал [ГИПЕРССЫЛКА У "154 Loc. cit. p. 181" 1b](#) [154], у мегалопы характерны портуниды, и сходство с *Oxystomata* в передней части панциря и во рту может быть вторичным. Дыхательное устройство этого краба уже упоминалось при сравнении его строения с строением краба-крота *Albunea*. О форме антенной трубки можно судить по рисунку ступени Мегалопы (рис. 125, стр. 183). Следует отметить, что когда краб зарывается в песок так, что выступает только кончик усиковой трубки, вода всасывается вниз и поступает в жаберные полости кпереди, при этом усиковая трубка продолжается трубкой,

образованной из третьей верхнечелюстной кости и лба; вода выдыхается по бокам жаберных полостей под жаброножными мышцами. Таким образом, у *Corystes* нормальное направление течения обратное, но когда краб зарывается в землю, а движется по поверхности, он дышит обычным образом, набирая воду по бокам жаберных щупалец и выдыхая ее впереди через трубку. Родственный *Atelecyclus*, встречающийся, как и *Corystes*, очень часто в Плимуте, использует два способа дыхания: когда он находится в поверхностных слоях песка, он использует свою антенну, которая, однако, намного короче, чем у *Corystes*; но когда он зарывается глубже, где антенна бесполезна, он складывает свои хелипеды, а также другие ноги, густо покрытые щетинками, так, чтобы образовать под собой резервуар чистой воды, свободный от песка, который он пропускает через рот. жаберные камеры обычным образом (см. Garstang, loc. cit. стр. 186).

Дыхательные адаптации у *Lupa hastata* и их сближение с таковыми у *Oxystomatous Matuta* уже были затронуты (стр. 186, 187).

В этой связи следует упомянуть интересные эксперименты У. Ф. Р. Уэлдона^[55] над дыхательными функциями *карцинуса менаса* в Плимуте, поскольку это были первые заслуживающие внимания наблюдения, направленные на точное измерение действия естественного отбора на любое животное, область наблюдений, в которой Уэлдона всегда будут считать пионером. Расширенная серия измерений, проведенных Уэлдоном и Томпсоном на самцах *Carcinus maenas* различных размеров в период с 1893 по 1898 год, показала неуклонное уменьшение отношения ширины панциря к длине; у крабов, по-видимому, лобный край становился все более узким, и то же самое, хотя и не в такой степени, происходило у самок. Уэлдон предположил, что это изменение может быть связано с заиливанием Плимутского пролива и последующим загрязнением воды. Чтобы проверить эту гипотезу, он держал очень большое количество самцов крабов в воде, в которую добавляли тонкую фарфоровую глину и поддерживали в постоянном движении. В ходе экспериментов были измерены выжившие и мертвые, и было обнаружено, что средняя ширина панциря выживших была меньше, чем у тех, кто погиб. Эксперимент повторили с мелким песком, который осаждается и остается при отливе на камнях Плимутского пляжа, и наблюдался тот же результат. Было также замечено, что у погибших особей жабры были забиты песком, в то время как у тех, кто выжил, этого не произошло. В качестве дальнейшего подтверждения было изолировано и содержалось в чистой фильтрованной воде огромное количество молодых крабов-самцов, и их измеряли до и после линьки; было обнаружено, что эти измерения при сравнении с измерениями ширины лобной части у крабов того же размера, взятых случайным образом на пляже, показали большую ширину, чем у диких крабов, что указывает на то, что в природе происходил отбор узких крабов, чего не было, когда крабы были защищены от воздействия мелкого песка в воде.

Вся цепочка свидетельств показывает, что на ширину панциря у *карцинуса менаса* в Плимутском проливе влияет быстрое изменение условий, происходящих в данной местности. Против этого вывода выдвигались различные возражения, но, хотя они и заслуживают дальнейшего изучения, они не кажутся очень весомыми.

Пресноводный краб, *Thelphusa fluviatilis*, распространенный на юге Европы и на северном побережье Африки, принадлежит к семейству Cyclometopa и интересен своим прямым способом развития без метаморфоз.

Семейство 1. Corystidae.—Орбиты сформированы, но, в отличие от всех других семейств Циклометопов, являются неполными. Тело удлиненное и овальное, а рострум и передний край рта скорее как у *Oxythyncha*, в племя которых их иногда включают. *Corystes*, несколько видов в европейских морях. *C. cassivelaunus* в плимуте.

Семейство. 2. Ателекциклиды.—Возможно, связано с вышесказанным. Панцирь полукруглый, а рострум короткий и зубчатый. *Ателецикл*, Европейские моря.

Семейство 3. Раковые.—Панцирь широкоовальный или шестиугольный, а жгутики вторых усиков короткие и не опушенные, как у предыдущих. Первые усики складываются вдоль. *Карциний маенас* на побережье Англии и Северной Европы. Этот краб каким-то необъяснимым образом натурализовался в Порт-Филлипе, Мельбурн. *Рак* в Северной Атлантике, Северной части Тихого океана и вдоль западного побережья Америки до антарктических регионов. *C. pagurus* - британский съедобный краб.

Семейство. 4. Portunidae.—Ноги уплощены и приспособлены для плавания. Первые усики загибаются назад поперечно. *Портунус*, Атлантический и средиземноморский. *Нептун*, Индо-Тихоокеанский регион. *Callinectes*, *C. sapidus*, съедобный голубой краб атлантического побережья Америки. *Люпа* (рис. 131).

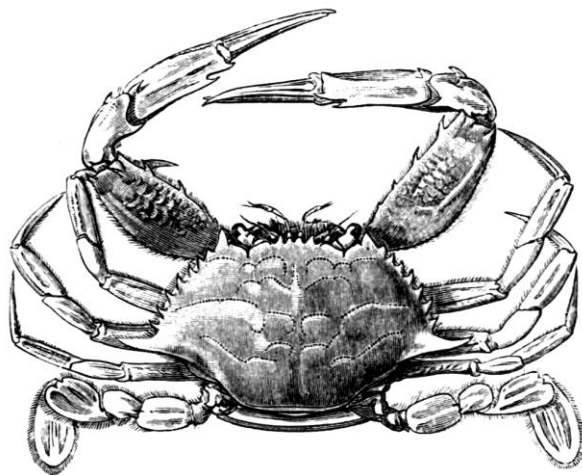


Рис. 131.—Вид со спины *толстой луны*, × 1. (С оригинального рисунка, подготовленного для профессора Уэлдона.)

Семейство 5. Xanthidae. Первые усики загибаются поперечно, но ноги не приспособлены для плавания; тело обычно поперечно-овальное. Это семейство особенно характерно для тропического побережья, где оно представлено очень широко. *Ксанто*, *Актея*, *Хлородиус*, *Пилумнус*, *Эрифия*, с *E. spinifrons*, распространенные в Средиземноморье.

Семейство 6. Тельфусиды (Potamonidae).—Пресноводные крабы с очень сильно раздутой жаберной областью. *Тельфуза* (или *Потамон*) насчитывает почти сотню видов, распространенных из Северной Австралии, Азии, Японии, Средиземноморского региона и по всей Африке. *Потамокарциноз* в тропической Америке.

Триба 4. Oxyrhyncha.

В этот раздел входят крабы-пауки и родственные роды, у которых панцирь треугольный, с вершиной спереди, образованной заостренным выступом. Есть две основные серии, одна из которых включает крабов-пауков с сильно удлинненными ходячими ногами, например, огромный *косоглазка майя* из европейских морей, еще более огромный *Macrocheira kämpferi* из Японии, который считается самым крупным из существующих ракообразных и иногда достигает одиннадцати футов от вытянутой челы до челы, и более мелкие формы, такие как *Inachus*, *Hyas* и *Stenorhynchus*, которые так часто встречаются на умеренных глубинах у берегов Англии. Другая серия представлена родами, подобными *Lambrus* (рис. 133), у которых ноги не сильно удлиннены, но хелипеды огромны.

Крабы-пауки не роют нор, и их дыхательный механизм прост; но поскольку это формы, которые карабкаются среди водорослей и т.д. По морскому дну, они часто демонстрируют замечательное защитное сходство со своим окружением, чего нет у роющих норы *Cyclometopa*. Элкок^[160] дает хорошее описание и фигуру *Parthenope investigatoris*, одной из

коротконогих оксиринх, вся спинная поверхность которой чудесным образом вылеплена, чтобы напоминать кусок старого проржавевшего коралла, среди которого она обитает.

Но помимо этого, длинноногие формы, такие как *Inachus*, *Hyasi* др., имеют привычку насаждать зоофиты, губки и водоросли на свои колючие панцири, так что они буквально становятся неотъемлемой частью органической среды, среди которой живут. Возможно, возникнет вопрос, каких врагов боятся эти панцирные ракообразные. Хищные рыбы, такие как треска, пожирают большое количество крабов, которые часто находятся у них в желудках; а осьминоги всех видов питаются главным образом крабами, которых они прежде всего парализуют, впрыскивая им секрецию ядовитых желез, расположенных у них во рту. Доктор Мартин Хенце из Неаполя недавно обнаружил, что яд представляет собой алкалоид, ничтожные количества которого при введении в организм Краба полностью парализуют его. Когда Краб становится беспомощным, осьминог вырезает клювом отверстие в панцире и высасывает все внутренние органы, а затем покидает пустой панцирь.

Многие оксиринхи обитают в безднах; среди них *Encephaloides armstrongi* (рис. 132), извлеченные Олкоком из-под линии 100 морских саженей в Индийском океане, у которого жаберные камеры (G) сильно раздуты и увеличены, чтобы восполнить нехватку кислорода в этих глубоких регионах.

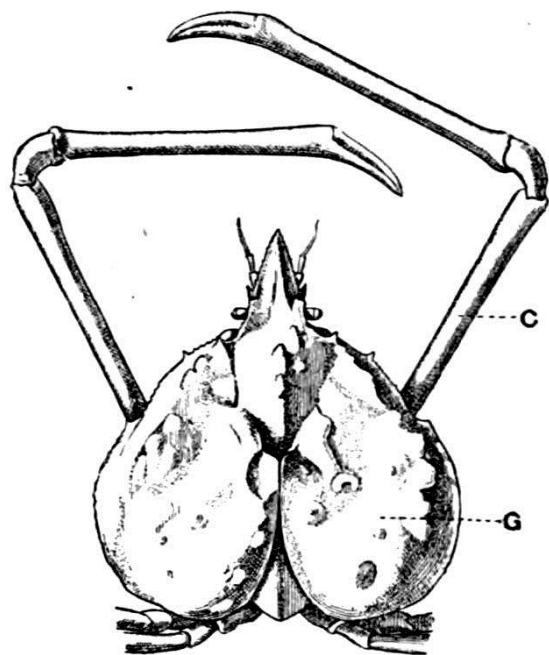


Рис. 132.—*Encephaloides armstrongi*, × 1. Длинные ходячие ноги опущены. С, Великий чела; G, одна из сильно раздутых жаберных камер. (После перерыва.)

завершены. Ламбрус (рис. 133), Партенопа.

Семейство 3. Hymenosomatidae. Панцирь тонкий и плоский; хелипеды не очень длинные и не особенно подвижные. Орбит нет, а отверстия у самцов находятся на груди. Характерно для морей Антарктики. Гименосома, Тригоноплакс.

Семья. 1. майиды.—Хелипеды ненамного крупнее других ног, но очень подвижны. Орбиты неполные. Очень большое семейство, включающее всех настоящих крабов-пауков, очень распространенное на атлантическом и средиземноморском побережье. *Inachus*, *Pisa*, *Hyas*, *Stenorhynchus*, *Maia*, *Encephaloides* (рис. 132).

Семья. 2. Партенопиды.—Хелипеды намного крупнее других ног. Орбиты

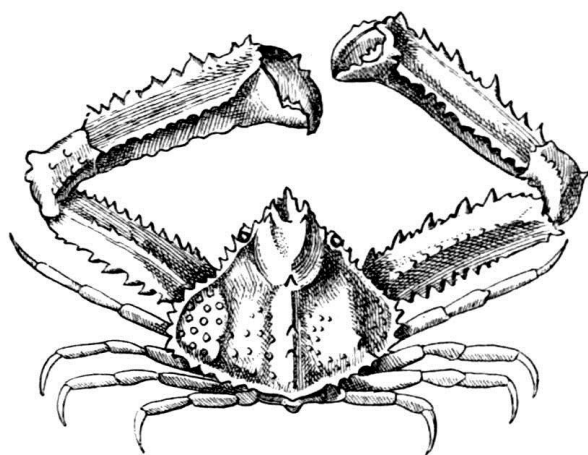
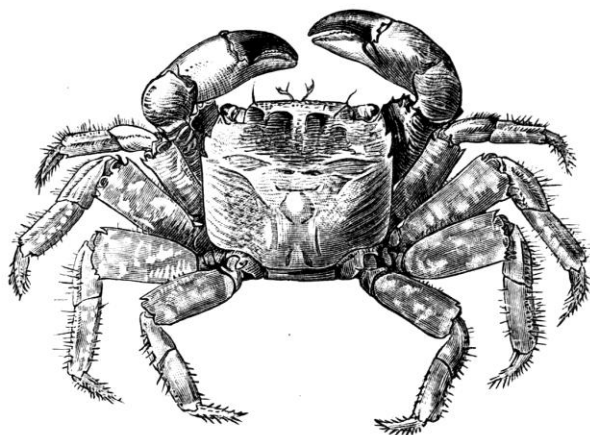


Рис. 133.—*Ламбрус миерси*, × 1. (По Милну Эдвардсу и Бувье.)

Характерно для морей Антарктики.

Эти крабы в целом напоминают *Cyclometopa*, но их панцирь имеет очень квадратные очертания, и его края никогда не бывают так хорошо усеяны шипами, как у *Cyclometopa*. Положение мужских половых отверстий своеобразно, поскольку они лежат на груди и соединены с копулятивными придатками на животе посредством борозд, вырытых в груди. Катометопы являются либо прибрежными, либо мелководными формами, либо же они обитают исключительно на суше. Grapsidae - морские крабы, *Pachygrapsus marmoratus* (рис. 134) в Неаполе чрезвычайно распространены на скалах при высокой отметке воды, по которым они с большой скоростью переползают; в Средиземном море они занимают место нашего обычного *Garcinus taenas*, который там не водится.



Среди наземных родов - *Ocypoda*, *Gelasimus* и *Gecarcinus*, обитающие в тропических лагунах и прибрежных болотах. *Ocypoda* часто встречается в этих регионах огромными скоплениями и роет норы в песке.

Рис. 134.—Вид со спины у *Pachygrapsus marmoratus*,
× 1/3. (С оригинального рисунка, подготовленного
для профессора Уэлдона.)

Гелазимус (рис. 135) примечателен огромными размерами одного из хелипедий, обычно правого, у самца, который на самом деле может превышать по размерам все остальное тело. Неизвестно, какой цели служит этот орган у различных видов. У *Gelasimus* предполагается, что самец затыкает им вход в нору, когда он и самка находятся в безопасности внутри. Он также используется как оружие в сексуальных схватках с другими самцами; но Алкок, исходя из наблюдений, сделанных в Индийском океане, считает, что самцы используют его для возбуждения восхищения самок во время ухаживания, поскольку огромный чела ярко-красного цвета, и самцы размахивают им перед самками, как бы демонстрируя его цветущую красоту.

Виды *Ocyropsida* являются исключительно наземными и не могут прожить в воде и дня. Жабры полностью исчезли, а жаберные камеры преобразованы в дышащие воздухом легкие с сильно выраженными сосудистыми стенками, входы в которые расположены в виде круглых отверстий между основаниями третьей и четвертой пар ходячих ног. Как следует из их названия, они могут бегать с поразительной быстротой и, кажется, всегда настороже, направляя свои глаза, расположенные на чрезвычайно длинных стебельках, во все стороны.

Некоторые из Grapsidae, например, *Aratus pisonii*, частично приспособлены к жизни на суше. Фриц Мюллер в своей книге "Факты для Дарвина" называет это существо "очаровательным живым крабом, который взбирается на мангровые заросли и обгладывает их листья". Панцирь может приподниматься и опускаться кзади, по-видимому, с помощью перепончатого мешка, который может надуваться жидкостями организма. Этот краб сохраняет свои жабры и может дышать под водой обычным способом.

Очень многие другие Catometopa являются сухопутными крабами; но мы можем особо упомянуть род *Gecarcinus*, родственный морским Grapsidae, представители которого обитают в Вест-Индии и Западной Африке. Крабы этого рода могут жить в защищенных местах в нескольких милях от моря, но весной вся взрослая популяция огромными стаями устремляется к берегу, где происходит размножение и нерест; и когда это завершается, они снова мигрируют обратно на сушу. Молодь проходит обычную личиночную стадию в море, а затем мигрирует вглубь страны.^[132]

Семейство 1. Carcinoplacidae.—Панцирь округлый и шире, чем длинный, обычно с зубчатым передним краем. Орбиты и глаза нормальные и не сильно увеличены. *Герион*,

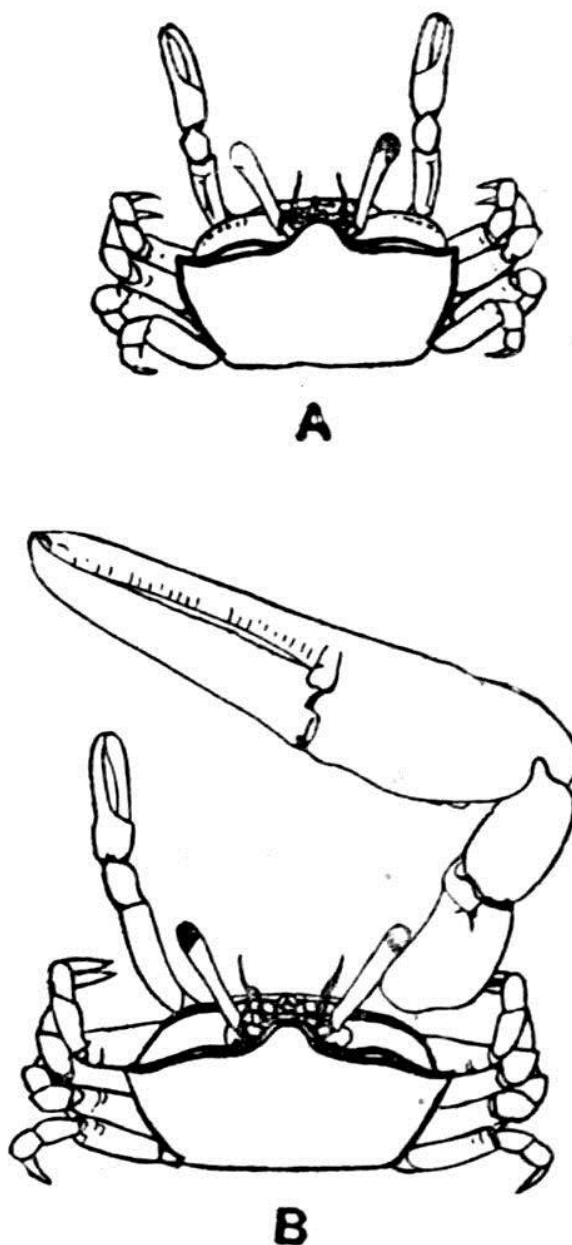


Рис. 135.—Кольцевидный желатин, × 1. А, самка; Б, самец. (После перерыва.)

на глубоководном побережье северного полушария. *Эвриплас*, *Паноплас* и др. в прибрежных водах Америки. *Брюшной тифи* др. в Индо-Тихоокеанском регионе.

Семейство. 2. Гоноплацидовые.—Панцирь квадратный, с переднебоковыми углами, переходящими в шипы. Глазницы поперечно расширены, а глазные стебельки длинные. *Гоноплас*, широко распространенный в прибрежной зоне. *G. rhomboides* в британских и европейских морях.

Семейство 3. Pinnotheridae.—Панцирь круглый, с нечетким передним краем. Орбиты и глаза очень маленькие, часто рудиментарные. Представители этого семейства живут симбиотически или паразитически в раковинах живых двустворчатых моллюсков, кораллов и червеобразных трубочек во всех морях, кроме Арктики. *Pinnotheres pisum* довольно часто встречается у берегов Англии в мантийной полости *Cardium norwegicum*.

Семья 4. Grapsidae.^[158]— Панцирь квадратный, боковые края либо строго параллельны, либо слегка изогнуты. Орбиты и глаза умеренно большие, но глазные стебельки не сильно удлинены. Прибрежные, пресноводные и сухопутные. *Морской краб* *Pachygrapsus marmoratus* (рис. 134), обыкновенный прибрежный краб Средиземноморья. *Сезарма*, с пресноводными и сухопутными представителями в тропиках обоих полушарий. *Циклографус*, обитающий в тропической литорали.

Семейство 5. Gecarcinidae.—Панцирь квадратный, но сильно вздутый в жаберной области. Орбиты и глаза умеренно большие. Типичны сухопутные формы, которые лишь изредка посещают море или пресную воду. *Cardisoma* - полностью околотропический род, с видами в тропической Америке, Западной и Восточной Африке, а также по всему Индо-Тихоокеанскому региону. *Гекарцинус* в Вест-Индии и Западной Африке.

Семейство 6. Ocypodidae.—Панцирь квадратный или округлый, обычно без зубцов по боковым краям. Глазницы удлинены в поперечном направлении, глазные стебельки обычно очень длинные. Представители этого семейства обычно обитают на илистых равнинах и песках тропических побережий; в южном полушарии они простираются далеко в умеренные регионы. *Макрофтальмус*, многочисленный вид, обитающий в Индо-Тихоокеанском регионе. *Гелазимус* (рис. 135), обитающий в тропиках обоих полушарий. *Осупода*, с аналогичным распространением.

ГЛАВА VII

ЗАМЕЧАНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ МОРСКИХ И ПРЕСНОВОДНЫХ РАКООБРАЗНЫХ

А. Марин.

Подавляющее большинство ракообразных - обитатели моря. С зоогеографической точки зрения мы делим море на три основных региона, каждый из которых характеризуется особым видом фауны — прибрежный, пелагический и абиссальный регионы.

The **Прибрежный** регион, который включает в себя все мелководные прибрежные воды глубиной примерно до 100 морских саженей, очень сильно различается по своим физическим характеристикам в зависимости от характера побережья, его геологического строения, широты и т.д., Но в целом он характеризуется изменчивостью температуры и

солености, присутствием солнечного света и непрерывным движением волн. На берегах больших океанов этот регион также сильно подвержен влиянию приливов и отливов. Он населен обширным скоплением ракообразных, все из которых зависят от твердого субстрата, состоящего либо из камней, либо из песка, либо из растений или животных, по которым они могут бродить в поисках пищи, или в которых они могут прятаться. Следовательно, характер ракообразных на любом берегу в значительной степени определяется его геологической природой.

Хотя определенное количество энтомострак, таких как веслоногие ракообразные (Narpacticidae и Cyclopidae), остракоды (Cypridae и Cytheridae) и несколько жаберных, обитают на побережье, именно малакостракообразные из-за их большего размера и разнообразия форм придают прибрежным водам особый характер.

На скалистых побережьях, особенно подверженных приливам, водится множество видов береговых крабов, которые во время отлива прячутся в скальных заводях и под камнями. *Карциний менский* характерен для скалистых побережий Северного моря, в то время как в более теплых морях и по всему периметру тропиков его заменяют крабы семейства Grapsidae, которые являются типичными скальными печенками и чрезвычайно проворны в карабканье по размытым приливом камням. Porcellanidae также очень часто встречаются под камнями во время отлива на каменистых пляжах. Такие типичные береговые крабы, как эти, удивительно устойчивы к высушиванию и могут жить вне воды поразительно долго; им также не требуется смена воды при условии, что у них есть доступ к воздуху. Съедобный краб (*Cancer pagurus*) и омары (*Homarus* и *Palinurus*) зависят от скал, но они редко подходят близко к берегу, предпочитая глубины в несколько морских саженей.

Песчаные берега предпочитают креветки, которые косяками обитают на мелководье прибрежных вод; а в песке водятся все крабы, дыхательный механизм которых специально приспособлен для жизни в этих регионах, например, гиппидеи или кротовые крабы, *користы*, *матута*, *калаппаи* др.

Характерными для песчаного дна являются также талассиниды, такие как *Callianassa*, которые выкапывают галереи в песке. На тропических песчаных берегах бросаются в глаза различные виды *Ocyropoda* и *Gelasimus*, которые покинули море и живут в норах, которые они выкапывают на берегу. *Гелазимус* особенно многочислен в илистом песке тропических мангровых болот.

Помимо скалистых и песчаных побережий, мы должны различать илистые берега и дно, которые поддерживают большое количество растений и животных. Помимо того, что здесь обитает большее количество амфипод и изопод, они также являются естественным домом для дромииацеи и оксиринхи, или крабов-пауков, среди которых распространена привычка украшать себя листьями водорослей или растительностью животных, чтобы лучше гармонизировать с окружающей средой. Пагуриды также особенно многочисленны в более глубоких водах этих побережий.

Коралловые рифы поддерживают характерную фауну ракообразных. В растущих кораллах на краю рифа встречается множество мелких циклометоп, например, *хлородиус*, *Актея*, *Ксанто*, которые имеют тонкую скульптуру и часто окрашены так, чтобы гармонизировать с кораллом. Кроме того, Alpheidae, креветкообразные макруры с сильно асимметричными клешнями, которые могут издавать резкий треск большей клешней, обычно встречаются в бассейнах на рифе. В зарослях кораллов, образовавшихся в результате абразии с края рифа на глубине нескольких морских саженей, водятся Leucosiidae, у которых, опять же, присутствуют дыхательные механизмы для отфильтровывания песка из жабр.

Помимо геологической природы побережья, широта оказывает очень важное влияние на распределение прибрежных ракообразных. Действительно, нынешнее распределение прибрежных ракообразных, по-видимому, в гораздо большей степени определяется температурой прибрежных вод, чем наличием каких-либо наземных барьеров, какими бы грозными они ни были. Мы можем различать Арктическую, Антарктическую и Околотропическую зоны.

The **Арктическая** зона включает в себя настоящие арктические моря и простирается прямо через бореальные регионы к субтропическим морям. Почти все истинно арктические формы проникают довольно далеко на юг, причем арктические моря характеризуются скорее отсутствием форм умеренного климата, чем присутствием форм, присущих им самим. В то же время следует отметить, что особи из самых холодных регионов часто вырастают до огромных размеров, что физиологически необъяснимо.

Подавляющее большинство ракообразных, характерных для этого региона, являются приполярными, *т.е.* их ареал не ограничен ни Атлантическим, ни Тихим океанами. Это особенно верно для крайне северных видов, *например*, Crangonidae и Hippolytidae, но это также верно и для ряда ракообразных, которые в настоящее время не встречаются так далеко на севере, как Гренландия или Берингов пролив, так что для них больше нет свободного сообщения между Тихим океаном и Атлантикой. Это приводит к неравномерному распространению в двух океанах, примером чего является обыкновенная креветка, *Crangon vulgaris*, которая встречается на побережьях Европы с умеренным климатом и на тихоокеанских побережьях Японии и Восточной Америки. То же самое верно для *Eupagurus pubescens* и *E. bernhardus*.

В то же время бореальная Атлантика и Тихий океан имеют свои своеобразные формы. Таким образом, европейские и американские омары обитают только в Атлантике, в то время как Северная часть Тихого океана обладает очень богатым набором литодин, которым нет аналогов в Атлантике.

Мы можем объяснить общность многих прибрежных форм как на североатлантическом, так и на тихоокеанском побережьях непрерывной береговой линией, объединяющей их, которая в прежние времена, возможно, не простиралась так далеко на север или же не подвергалась таким суровым климатическим условиям, как сейчас.

В **антарктической** зоне мы сталкиваемся с совершенно иными отношениями, поскольку огромные континенты вытянуты остриями к югу и изолированы обширными участками разделяющего их глубокого моря. Тем не менее, некоторые прибрежные формы являются циркумполярными, *например* у палинурид *Iasus* и у крабов *Cyclograpsus* и *Hymenosoma*. Род *Dromidia* распространен в Австралии и Южной Африке, хотя, по-видимому, отсутствует в Южной Америке.

Род изопод *Serolis* ограничен морями Антарктики. Большинство из них - прибрежные виды, и они распространены вокруг побережий Патагонии, Австралии и Кергелена таким образом, что, безусловно, наводит на мысль о более тесной связи между этими берегами в прошлом. Эти факты, в целом, свидетельствуют в пользу прежнего существования антарктического континента, простиравшегося дальше на север и соединявшего Австралию, Африку и Южную Америку — предположение, которое было выдвинуто для объяснения распространения пингвинов, длиннохвостых птиц, олигохет, раков и т.д. В этих регионах (см. стр. [215](#)- 217).

При рассмотрении арктической и антарктической фауны необходимо упомянуть предполагаемое явление биполярности, *т.е.* встречаемость определенных видов в арктических и антарктических морях, но не в промежуточных регионах. Этот прерывистый тип распределения был поддержан для различных морских животных

Пфеффером, Мюрреем и другими, но Ортманн подвергся очень негативной критике.^[150] Что касается фауны арктических и антарктических десятиногих в целом, севернопольярные формы довольно сильно отличаются от южнополярных. Типичными для первых являются *Hippolyte*, *Sclerocrangon*, *Hyas*, *Homarus* и др.; для последних - *Hymenosoma*, *Dromidia*, *Iasus*. Представляется, однако, что в определенных особых случаях биполярность распределения может быть вызвана действием особых причин. Два таких случая, по-видимому, достаточно хорошо установлены. *Crangon antarcticus* встречается на двух полюсах и, по-видимому, не в промежуточных регионах; но, как указывает Ортманн, он представлен прямо у западного побережья Америки очень близкородственной формой, *C. franciscorum*. Воды на тропических западных побережьях Африки и Америки чрезвычайно прохладные, и, по-видимому, таким образом крангон, возможно, мигрировал через тропический пояс, оставив слегка измененную расу, которая представляет его в этом промежуточном регионе. Другой случай биполярности представляет “Шизопод”, *Boreomysis scyphops*, который встречается на обоих полюсах, но не известен в тропиках. Это пелагический вид, и мы знаем, что мизиды часто опускаются на значительные глубины. Мы также знаем, что мизиды зависят от холодной воды и встречаются только в бореальных или умеренных водах. Таким образом, мы можем с уверенностью предположить, что миграция этого вида произошла из-за того, что они покинули поверхностные воды по мере приближения к тропикам и спустились на глубину, где температура постоянно низкая даже в тропиках.

Зависимость ракообразных от температуры воды также иллюстрируется распределением литодин. Штаб-квартира этого семейства находится в бореальной части Тихого океана, с несколькими рассеянными представителями в бореальной части Атлантического океана. Однако прохладные течения у западных берегов Америки позволили некоторым формам мигрировать далеко на юг, в Патагонию, где они все еще обитают на побережье. В тропической Индо-Тихоокеанской зоне, где встречается несколько видов, они встречаются только в глубоководных районах. Таким образом, на этих различных широтах, следуя прохладным течениям или мигрируя на большие глубины, они всегда подвергаются одинаковым температурным условиям. То же самое наблюдается в арктических морях, где глубоководные формы склонны вторично приобретать прибрежный облик из-за одинаковой температуры глубин и берега.

Несмотря на непреодолимые барьеры суши, которые сейчас разделяют тропические океаны, мы все же можем говорить о **околотропической** зоне, в которой обитает множество видов, общих для ее наиболее удаленных друг от друга частей. Такими циркумтропическими видами, встречающимися как на атлантическом, так и на тихоокеанском побережьях тропической Америки, на побережье Западной Африки и в Индо-Тихоокеанском регионе, являются различные Grapsidae, *Calappa granulata* и их союзники, а также некоторые *Albunea*. Самый поразительный пример из всех - это сухопутные крабы. Из *Ocypoda* наибольшее количество видов встречается в Индо-Тихоокеанском регионе, но представители также встречаются на тропическом восточном и западном побережьях Америки и на побережье Западной Африки, и то же самое можно сказать о *Gelasimus*. Род *Cardisoma*, принадлежащий к другой группе сухопутных крабов, также обычно является околотропическим.

Для этого сообщества околотропических видов мы, безусловно, можем продвинуться в объяснении сравнительно недавнего образования Панамского перешейка. Помимо сходства ракообразных восточного и западного побережий перешейка, мы имеем фактическую идентичность видов в нескольких случаях, например, *Pachycheles panamensis* и *Hippa emerita*, и то же самое наблюдалось для морских рыб.

Другая связь, во всяком случае, в ранний третичный период, которая, вероятно, существовала между ныне изолированными тропическими побережьями, проходила через Атлантику от Вест-Индии до побережий Средиземного моря и Западной Африки. Многочисленные факты говорят в пользу этой связи. Виды *Palinurus* и *Dromia* встречаются в Вест-Индии и Средиземноморье, которые отличаются друг от друга лишь деталями, и на связь между этими двумя регионами указывает мельчайшее сходство кораллов позднего мела Вест-Индии с кораллами Гозау на юге Европы, а также миоценовых наземных моллюсков Южной Европы с теми, которые в настоящее время встречаются в Вест-Индии.

Таким образом, чтобы объяснить современное распределение прибрежных ракообразных, мы должны представить, что за сравнительно недавнее время в береговой линии океана произошли большие изменения, но руководящим принципом как в прошлом, так и в настоящем была температура, и этот фактор позволяет нам, несмотря на огромные изменения в конфигурации земного шара, которые должны были произойти, разделить побережья по широте на Арктическую, Антарктическую и Околотропическую зоны.

Пелагические ракообразные принадлежат главным образом веслоногим (Calanidae, Centropagidae, Candacidae, Pontellidae, Corycaidae), нескольким остракодам (Halocypridae и Cypridinae), а среди малакостракообразных - нескольким амфиподам (Hyperina), некоторым “шизоподам”, а среди десятиногих - только Sergestidae, если не считать нескольких особых форм, обитающих на плавучих водорослях Саргассова моря, например, креветки *Virbius acuminatus* и лампрейты *ensiferus*, а также *Brachyura Neptunus sayi* и плоскогорцы *minutus*. Помимо этих ракообразных, которые во взрослом состоянии ведут пелагический образ жизни, существует огромное количество личиночных форм, как среди Entomostraca, так и среди Malacostraca, которые добываются в поверхностном планктоне.

Говоря о веслоногих ракообразных, мы уже упоминали об огромных пелагических скоплениях этих организмов, которые встречаются в определенное время года и оказывают важное влияние на рыболовство. *Anomalocera pattersoni* (рис. 27, стр. 60) является хорошим примером этого. Это крупный гетерартрандриец, около 3 мм длиной, с телом прекрасного голубовато-зеленого цвета; он обладает замечательной способностью выпрыгивать из воды, так что мелководье имеет вид мелкого дождя на поверхности моря. Встречается в открытой Атлантике и Средиземном море, но подходит к берегам во время сильных штормов; норвежские рыбаки приветствуют ее присутствие во фьордах как признак приближения летней сельди.

Именно Геккель^[160] первым четко провел различие между “неритическим” планктоном, виды которого имеют свои центры распространения в мелководных прибрежных водах и постепенно вымирают по мере приближения к открытому океану, и “океаническим” планктоном, который обычно встречается в открытом море и, хотя он может проникать на побережье, никоим образом не зависит от морского дна. Похоже, что, хотя эти два вида планктона могут быть перемешаны течениями и штормами, они всегда привлекаются новыми поколениями с неритических или океанических стоянок, характерных для каждого вида.

Обычными океаническими видами, обитающими главным образом в открытой Атлантике и в Северном море, являются *Anomalocera pattersoni*, *Calanus finmarchicus*, *Centropages typicus*, *Metridia lucens*, *Oithona plumifera* и др. Обычными неритическими видами в Канале и других прибрежных водах являются *Centropages hamatus*, *Eutерpe acutifrons*, *Oithona nana*, *Temora longicornisi* и др. Гоф обнаружил^[161], что, хотя настоящие океанические виды проникают в Канал из открытой Атлантики на запад, они становятся

все реже и реже по мере продвижения вверх по Каналу. Таким образом, планктон на полпути между Ящерицей и Ушантом в любое время года составляет около 70% океанический, в то время как на линии, проведенной от Портленда до Кап-де-ла-Гаага, он составляет около 35 процентов. Сезонные изменения солености воды в Канале, главным образом из-за притока океанической воды из Атлантики, как наблюдал Мэтьюз,^[163] не оказывают явного влияния на распределение океанических и неритовых форм. Приток высокосолёной воды из Атлантики был наиболее заметен в зимние месяцы вплоть до февраля. С февраля по май сильно солёная вода отступила, и в летние месяцы на линии, проведенной между Портлендом и Кап-де-ла-Гааг, солёность была довольно низкой. Это количество увеличилось в ноябре из-за того, что участок океанической воды был отрезан от основной массы и проходил вверх по каналу, и примечательно, что в течение этого месяца в планктоне этого региона был обнаружен самый высокий процент океанических форм.

Calanus finmarchicus дает наглядный пример того, каким образом планктон может переноситься на большие расстояния с помощью течений. Этот вид обитает в субарктических морях, но весной восточно-исландское полярное течение уносит его к месту нереста к югу от Исландии; огромные косяки, образующиеся здесь, уносятся обратно, постоянно увеличиваясь, вдоль берегов Норвегии летом и осенью.

Помимо этих больших миграций, планктонные организмы совершают ежедневные перемещения, большинство ракообразных избегают поверхности в течение дня и часто опускаются на глубину до семидесяти морских саженей и более и поднимаются на поверхность только ночью. Другие, однако, например, *Calanus finmarchicus*, ведут себя обратным образом, предпочитая купаться на освещенной солнцем поверхности.

Благодаря распространению с помощью океанических течений пелагические ракообразные не обладают какими-либо особо бросающимися в глаза особенностями в отношении своего распределения, а возможность всегда сохранять благоприятную температуру, переходя в верхние или нижние слои воды, позволяет им обитать почти во всех морях. Тропические виды *Sergestidae* в основном обитают в околотропических районах, *то есть* им не мешают существующие сухопутные барьеры.

В абиссальных районах моря обитает множество наиболее интересных ракообразных. Семействами, полностью приуроченными к бездне, являются Eryonidae, Pylochelidae и некоторые головоногие креветки (*Psalidopodidae* и др.). Но существует большое количество обычно прибрежных родов, представители которых обитают в глубокой воде. Если мы проведем границу между прибрежной и абиссальной областями примерно на 200 метров, мы можем охарактеризовать последнюю как абсолютно темную, за исключением присутствия фосфоресцирующих организмов, с температурой чуть выше нуля и сравнительным отсутствием растворенного кислорода в воде. Эти условия вызывают замечательные изменения в строении и жизнедеятельности обитателей морских глубин; мы уже касались модификаций органов зрения и наличия фосфоресценции у многих животных; другие моменты, на которые следует обратить внимание, - это обычно однородная желтоватая или ярко-красная окраска, частая нежность тканей без значительного обызвествления, вариации в структуре органов дыхания, например, у *гигантского батиннома* и *энцефалоидес армстронги*, и задержка личиночного развития. . Из-за сходства условий в морских глубинах по всему земному шару большинство его обитателей распространены повсеместно. Поразительным фактом также является то, что в глубоководных районах тропиков обитают виды, ближайшие союзники которых встречаются не в прибрежных морях тропиков, а в морях умеренного пояса. На этот факт уже ссылались, когда речь шла о распространении литодин. Элкок^[163] отмечает, что на глубине 50-500 морских саженей в Индийском океане водятся такие

крабы, как *майя*, *латрейлия* и *гомолы*, которые считаются характерными для северных морей умеренного климата; омар *Nephrops andamanica*, добытый на глубине 150-400 морских саженей, тесно связан с норвежским *N. norvegica*; и девять видов морских млекопитающих. “Schizopoda”, которые, безусловно, являются формами умеренного климата, встречаются в Индийском океане на глубинах 500-1750 морских саженей.

Б. Пресноводный.^[164]

Если не считать раков и речных крабов, фауна ракообразных проточной воды чрезвычайно бедна, но во всех стоячих пресноводных водоемах, от самых маленьких прудов до крупных озер и внутренних морей, ракообразные, особенно Entomostraca, многочисленны и характерны и составляют важный элемент питания пресноводных рыб. В небольших водоемах встречается обширное скопление кладоцер; эти животные размножаются с большой скоростью путем партеногенеза, особенно весной и летом, но при наступлении неблагоприятных условий образуются половые особи, которые откладывают оплодотворенные зимние яйца, которые находятся в состоянии покоя до тех пор, пока снова не возникнут благоприятные условия. Как впервые указал Вейсман, частота, с которой у различных видов образуются половые особи, тесно коррелирует со склонностью воды, в которой они живут, к пересыханию; так что у кладоцер, населяющих небольшие пруды, обычно бывает по крайней мере две “эпидемии” половых особей, одна в начале лета, а другая перед наступлением зимы.

Помимо кладоцер, в небольших водоемах обитают филлоподы (например, *Apus*, *Artemia* и др.), а также большое количество циклопид. Из других пресноводных семейств веслоногих ракообразных, а именно. Centropagidae и Harpacticidae, обитателями небольших участков воды являются *Diaptomus castor*, в отличие от других видов *Diaptomus*, которые являются пелагическими, и ряда Harpacticidae (*Canthocamptus*), представителей этого семейства, обитающих в водорослях или грязи либо небольших прудов, либо на берегах более крупных озер. Большее количество остракод встречается в аналогичных ситуациях.

Такой район, как Бродс-оф-Норфолк, состоящий частично из медленно текущих ручьев, а частично из обширных участков мелководья, поддерживает фауну ракообразных, промежуточную по характеру между фауной небольших прудов и истинно пелагической фауной, характерной для глубоких озер. Очень полный список ракообразных норфолкских бродов с интересным комментарием об их распространении приведен мистером Робертом Герни.^[165] Здесь мы упускаем из виду пелагических кладоцер, таких как *Leptodora*, *Bythotrephes*, *Holopedium* и др., которые являются столь характерной чертой крупных озер; в то же время, помимо богатого развития кладоцер, Cyclopidae и Harpacticidae, обитающих в водорослях и иле на мелководье, мы находим такие виды, как: такие виды, как *Polyphemus pediculus* и *Bosmina longirostris* среди кладоцер, которые в остальном приурочены к большим водоемам, и несколько пелагических *диантомов*, например *D. gracilis*. Фауна в этом районе также осложнена близостью к морю и часто высокой соленостью воды, что позволяет ряду типично морских веслоногих моллюсков проходить мимо устьев рек и смешиваться с типично пресноводными видами; таковы *Eurytemora affinis* из Centropagidae и несколько видов Harpacticidae (см. стр. 62).

Крупные озера мира, такие как континентальные озера Европы и Америки или наш собственный Озерный край, воспроизводят в небольшом масштабе разнообразные условия, присущие океану — как и в океане, мы можем распознать в этих озерах прибрежную, пелагическую и абиссальную области. Наши знания о физиографии озер во

многим основаны на классической работе Фореля,^[166] и следующий отчет о физических условиях в различных регионах в сжатом виде взят из его книги.

The **Прибрежный** регион резко отличается от других относительной нестабильностью своих физических условий из-за волнения вод, полноводности ручьев и дренажа, а также постоянных изменений температуры. Вода в этом регионе обычно содержит большое количество твердых веществ во взвешенном состоянии, в то время как пологие берега озера поддерживают обильную растительность, как водоросли, так и фанерогамы, высотой примерно 20-25 метров. На эту глубину дневного света проникает недостаточно, чтобы обеспечить рост зеленых растений, так что этот регион отмечает границу, как физическую, так и биологическую, между прибрежной и абиссальной зонами. В этом прибрежном регионе процветает большое количество энтомострок, большинство из которых также обитают в небольших прудах, где преобладают схожие условия жизни — пелагические виды лишь изредка и случайно проникают в его воды. В начале июля мистер Х.О. С. Гибсон и я обнаружили, что заросший сорняками прибрежный регион Грасмира содержал почти полностью большое количество кладоцеранов *Eurycercus lamellatus*, а также некоторое количество *Cyclops fuscus* и *C. strenuus*. В прибрежной зоне крупных озер также могут встречаться амфиподы, изоподии и пресноводные креветки, но это в большей степени относится к озерам Тропиков и Южного полушария.

The **Пелагическая**^[167] Регион отличается от прибрежного большей чистотой и прозрачностью своих вод, а также относительной стабильностью температуры, годовой диапазон которой даже у поверхности в Женеве составляет от 4 ° до 20 ° C, в то время как на глубине 100 метров вода имеет постоянную температуру 4 ° или 5 ° C. Верхние слои, конечно, ярко освещены, но на высоте 20 метров света едва ли достаточно для роста зеленых растений, а на высоте 100 метров совершенно темно. Обитатели этого региона, известные под общим названием планктон, проводят всю свою жизнь, свободно плавая в воде, иногда у поверхности, а иногда в более глубоких слоях. Они состоят в основном из диатомовых водорослей, простейших, коловраток и ракообразных. Пелагические ракообразные, особенно кладоцеры, часто являются наиболее любопытными и изящно сложенными существами. *Довольно прозрачная гиалиновая лептодора* - самая крупная из них, достигающая трех четвертей дюйма в длину, хотя *Bythotrephes longimanus* почти таких же размеров, если учесть огромный позвоночник, которым заканчивается тело. *Голопедиум гибберум*, который наиболее распространен в озере Грасмир, но не так часто встречается в других английских озерах, отличается тем, что его тело покрыто сферической массой прозрачного желе, иногда диаметром в четверть дюйма, так что содержимое банки с *голопедиумом* имеет консистенцию вареного саго. Огромные количества, в которых эти животные часто встречаются летом, просто поразительны; но чтобы их по-настоящему оценить, ловить сачком следует на поверхности озера либо ночью, когда лунного света мало, либо темным тихим днем, когда на поверхность воды падает мелкий дождик. При ярком солнечном свете планктон опускается под поверхность в нижние слои, и его обычно можно выловить, погрузив буксирную сеть примерно на 10-20 футов или на еще большую глубину в воде. Точная причина этих периодических миграций света и их зависимость от других физических условий, таких как температура и перемешивание воды, до конца не поняты. Однако, по-видимому, когда вода бурная, планктон всегда переходит в более глубокие районы. Помимо упомянутых видов, мельчайшие босминиды, чьи хоботные головы под микроскопом напоминают слонов, и *Polyphemus pediculus* являются одними из самых распространенных пелагических кладоцер, хотя ни *Polyphemus*, ни *Bythotrephes* никогда не образуют косяков. Вышеупомянутые роды характерны для более крупных озер Северного полушария. Наши знания о планктоне ракообразных тропических озер и озер Южного полушария ограничены (но см. стр. [216](#)).

Очень важным компонентом озерного планктона являются веслоногие раки, особенно из рода *Diaptomus*. За исключением *голопедиума*, самым распространенным ракообразным в Грасмере в июле, как обнаружили мистер Гибсон и я, был *D. caeruleus*.

В то же время ряд Cyclopidae, например, *Cyclops strenuus*, могут встречаться в пелагическом регионе в значительных количествах, хотя они никогда не были обнаружены нами в таком количестве, как *Diaptomus*.

Жизненный цикл пелагической энтомостраты изучался как у кладоцер, так и у веслоногих ракообразных. У некоторых кладоцер Вайсман сначала предположил, что самцы полностью исчезли и что размножение было полностью партеногенетическим. Однако, по-видимому, у всех пелагических видов есть по крайней мере один половой период, а именно осенью, когда откладываются яйца, которые находятся в состоянии покоя в течение зимы. Пелагические веслоногие ракообразные могут либо откладывать яйца на зиму (*диантомусы*), либо зимовать на стадии науплиуса, когда личинки зимуют в иле до весны (Cyclopidae).

До сих пор мы имели дело только с пресноводными энтомостраатами. Кроме того, существует ряд малакостракообразных, обитающих в пресной воде, и некоторые из них обитают в абиссальном районе великих озер, который сейчас необходимо рассмотреть.

Физические условия **абиссального** региона по-прежнему более стабильны, чем в пелагическом регионе, поскольку вода никогда не нарушается, дно всегда состоит из мелкого ила, температура постоянна на уровне 4-5 ° C и наблюдается полное отсутствие света. Вряд ли ожидалось, что животные будут населять этот регион, пока Форель не обнаружил *Asellus aquaticus* на глубине сорока метров в Женевском озере и впоследствии не показал, что на этих или даже гораздо больших глубинах можно встретить довольно много животных, включая *гидру*, несколько червей, моллюсков, ракообразных и личинок насекомых.

Ракообразных абиссальной области всего два, и они были найдены в ряде европейских озер; *Niphargus puteanus*, слепой амфипод, близкий родственник *Gammarus*; и *Asellus forelii*, родственник *A. aquaticus* и *A. cavaticus*, которые могут быть либо совершенно слепыми, либо сохранять зачатки глаз.

Эти два ракообразных в практически идентичной форме также встречаются в подземных водах Европы, и Форель считает, что они попали в бездны озер из подземных каналов и не являются производными прибрежной фауны.^[168]

Завершив наш краткий обзор озерных ракообразных, мы можем заняться **подземными и пещерными ракообразными**,^[169] которые в том, что касается освещения и температуры, находятся в условиях, очень похожих на условия обитания на дне глубоких озер. Обитатели подземных вод были обнаружены главным образом в артезианских колодцах и т. Д., В то время как обитатели пещер были исследованы особенно в Карниоле и в американских пещерах.

Ряд видов Cyclopidae и Cypridae, многие из которых слепые и бесцветные, были выращены в колодезной воде. Амфипод *Niphargus puteanus* давно известен из аналогичного источника в Англии^[170] и по всей Европе, а также несколько других слепых гаммарид обитают в подземных водах и пещерах в различных частях мира. Среди изопод, *Asellus cavaticus* обнаружен из колодцев и пещер в различных частях Европы, *Caecidotea stygia* и *C. nickajackensis* из пещер Мамонт и Никаджак в Америке, а две очень замечательные слепые изопод описаны Чилтоном из подземных вод Новой Зеландии, а именно. *Cruregens fontanus*, ближайшими союзниками которого являются морские антуриды, и изопод *Phreatoicus typicus* и *P. assimilis*, которые внешне имеют необычайное сходство с амфиподами. Помимо них, известно небольшое количество подземных

десятиногих, которые сохраняют глазные стебельки, но лишены функциональных омматидий. Это *Troglocaris schmidtii* из Венгрии, родственный пресноводной атииде *Xiphocaris* из пресных вод Восточной Индии и Восточной Азии, а не южноевропейской *Atyephyra*; *Palaemonetes antrorum* из артезианских скважин в Техасе; и несколько видов *Cambarus* с востока Соединенных Штатов. Слепой вид *Cambarus*, *C. stygius*, был описан из пещер Карниолы, и, если это определение верно, это единственный камбарус встречающийся за пределами Америки.

Из приведенного выше отчета видно, что подземные ракообразные представляют собой чрезвычайно интересную и во многих отношениях архаичную группу, многие из которых выжили в этих изолированных и, вероятно, неконкурентоспособных районах, в то время как в быстром мире наверху происходили многие вековые изменения.

Остальные пресноводные **малакостраки** могут быть упомянуты под заголовками групп, к которым они принадлежат.

Только один “Шизопод”, кроме *паранаспидов*, известен из пресноводных озер, а именно. *Mysis relicta*, который был обнаружен в 1861 году Ловеном в озерах Скандинавии и с тех пор был обнаружен в озерах Финляндии, Каспийском море, озере Мичиган и других населенных пунктах Северной Америки, а также в Лох-Эрне в Ирландии. Этот вид тесно связан с *Mysis oculata* из гренландских морей.

В Южном полушарии у нас есть вид *Anaspides*, *A. tasmaniae*, встречающийся в горных ручьях и озерных заводях Тасмании, родственная форма, обитающая в прибрежной зоне Большого озера в Тасмании, а небольшой вид, *курсор Кунунга*, встречается в небольшом ручье близ Мельбурна.

Из определенных родов Isopoda, а именно. *Asellus* и *Monolistra* обитают в пресной воде, у других, таких как *Sphaeroma*, *Idothea*, *Alitropus* и *Cymothoa*, изредка встречаются пресноводные представители. Packard^[1] описывает замечательного слепого равноногого, *Caecidotea*, из Мамонтовой пещеры в Кентукки, которая занимает очень изолированное положение, и в той же работе дает очень полное изложение пещерной фауны Северной Америки и Европы.

Фреатоидные (Phreatoicidae) - любопытное семейство изопод, обитающих в пресных водах Австралии и Новой Зеландии, которые имеют поразительное сходство с амфиподами, будучи сжатыми с боков и обладая субчелюстной кистью на передней грудной ножке. Эти изопод чрезвычайно распространены в небольших горных бассейнах и ручьях в Тасмании, а в Большом озере в этой стране я недавно обнаружил ряд видов, которые вместе с некоторыми видами амфипод составляют доминирующую черту фауны ракообразных. Один из этих видов может вырасти до целого дюйма в длину. Семейство ограничено регионами с умеренным климатом и обычно встречается в горах. Ряд видов известен с материковой части Австралии, один происходит с большой высоты на горе Костюшко, а другой (*фреатоиконсис*) из лесов Гиппсленда, достигающий больших размеров и обитающий среди влажных листьев, и т.д.

Все пресноводные амфиподы принадлежат к семействам Talitridae, Gammaridae и Haustoriidae (см. стр. 137).

Среди Talitridae, или песчаных попрыгунчиков, у *Orchestia* и *Talitrus* есть морские, а также пресноводные и сухопутные представители, в то время как американская *Hyaella* полностью обитает в пресных водах, большинство видов характерно для озера Титикака. Многие из этих животных частично эмансипированы от водной флоры и фауны. Таким образом, *Orchestia gammarellus*, которая распространена на морском побережье Средиземного моря, часто проникает далеко вглубь страны и была найдена в большом количестве Кочи возле источника на высоте 4000 футов на горе Олимп.

Talitrus sylvaticus очень распространен среди опавших листьев и гниющей древесины в Тасмании и Южной Австралии, за много миль от моря и часто на высоте нескольких тысяч футов.

Среди гаммарид некоторые роды, например, *Macrohectopus* (*Constantia*) из озера Байкал, являются чисто пресноводными. Огромное количество гаммарид было обнаружено Дыбовским в озере Байкал, включающем 116 видов, а недавно Коротневым было обнаружено еще несколько.^[122] Большинство из них первоначально были отнесены к роду *Gammarus*, но Стеббинг справедливо выделил для них ряд специфических родов. Некоторые виды, однако, отнесены к более широко распространенным родам, например, *Gammarus* и *Carinogammarus*, которые также представлены в Каспийском море. Коротнеф обнаружил несколько замечательных прозрачных пелагических форм (*Constantia*), плавающих в абиссальных областях на глубине около 600 метров, большинство из них были слепыми, но некоторые обладали рудиментарными глазами, часто только с одной стороны.

Помимо различных видов *гаммарусов*, в солоноватой воде часто встречаются другие гаммариды. Среди *Haustoriidae* *Pontoporeia* имеет представителей как в океанах, так и во внутренних озерах северного полушария (см. стр. 137).

Из десятиногих семь семейств обычно обитают в пресной воде: *Aegleidae*, содержащие единственный вид *Aeglea laevis*, относящийся к *Galatheidae*, который обитает в ручьях Южной Америки с умеренным климатом; *Atyidae*, семейство креветок из тропических рек и озер Нового и Старого Света, а также в Средиземноморском регионе. Ряд *Palaemonidae* обитает в пресной воде, например, *Palaemonetes varians* в Европе и Северной Америке, в то время как несколько видов *Palaemon* встречаются в озерах, ручьях и эстуариях тропического Старого и Нового Света.

Экспедиции Мура и Каннингтона на озеро Танганьика вернули чрезвычайно богатую коллекцию креветок, включающую двенадцать видов, все из которых характерны для озера,^[123] и это тем более удивительно, что в озерах Ньяса и Виктория-Ньянца, как известно, обитает только один вид, *Caridina nilotica*, который распространен по всей Африке, а также в Квинсленде и Новой Каледонии. Однако все виды Танганьики принадлежат к чисто пресноводным родам и не дают никаких оснований предполагать, что они являются частью реликтовой морской фауны. По-видимому, они дифференцировались в самом озере в течение длительного периода изоляции.

Две группы брахьюр, а именно. Тельфусиды и сезармины (подсемейство *Grapsidae*) являются пресноводными. *Thelphusa fluviatilis* обитает в Северной Африке, проникает в умеренные районы Средиземноморья и, как говорят, чрезвычайно распространена в озере Альбан близ Рима. Представители обоих этих семейств обитают на суше, например, *Potamocarcinus* в Центральной и Южной Америке, а также некоторые виды сезармы близкородственные *Gecarcinidae* из Вест-Индии.

Остальные семейства, с которыми предстоит разобраться, — это два семейства раков — *Astacidae* и *Parastacidae*, — которые обитают в быстротекущих реках и ручьях, а иногда и в озерах. Несколько видов обоих семейств перешли к подземному образу жизни и роют норы в земле, например тасманийский рак, *Engaeus fossor*. Распространение раков уже давно привлекает внимание натуралистов. Впервые он был серьезно изучен Хаксли,^[124] и впоследствии был продолжен, особенно в Северной Америке, Факсоном^[125] и Ортманном,^[126] но наши знания о южноамериканских и австралийских формах все еще очень неполны. Астациды обитают в северном умеренном полушарии, парастациды — в южном умеренном полушарии, тропический пояс практически лишен раков. Из астацидных род *Astacus* (*Potamobius*), включающий обычных европейских раков, встречается в Европе и в Северной Америке к западу от Скалистых гор. Род *Cambaroides*, который в некоторых

отношениях приближается к *Cambarus*, встречается в Японии и Восточной Азии. С другой стороны, очень крупный род *Cambarus* встречается только в Северной Америке к востоку от Скалистых гор, так что *Cambaroides* занимают очень изолированное положение. Появление *Cambarus*, *C. stygius*, в пещерах Карниолы было зарегистрировано Джозефом, так что, по-видимому, раньше этот род имел гораздо более широкий ареал, чем сейчас.

Из южных умеренных парастацидных в Австралии и Тасмании есть роды *Astacopsis* и *Engaeus*; в Новой Зеландии есть *Paranephrops*, в Южной Америке *Parastacus* и на Мадагаскаре *Astacoides*. Последний названный род довольно изолирован по своим признакам, обладая усеченной трибуной и сильно модифицированной жаберной системой, но он согласуется со всеми другими родами паразитов и отличается от *Astacidae* отсутствием половых придатков на первом брюшном сегменте и отсутствием отчетливой пластинки на подборанхиях. Самым крупным раком в мире является *Astacopsis franklinii*, обитающий в довольно небольших ручьях на северном и западном побережье Тасмании. Были пойманы экземпляры весом восемь или девять фунтов, по размеру соперничающие с европейским омаром. Раки, по-видимому, полностью отсутствуют в Африке.

Представляется разумным предположить, что два семейства раков, характерных соответственно для северного и южного полушарий, независимо произошли от морских предков, которые впоследствии вымерли. Их полное отсутствие в тропиках поражает, и Хаксли обратил внимание на тот факт, что именно в тех регионах, где отсутствуют раки, особенно хорошо развиты другие крупные пресноводные малакостраки, и *наоборот*. Таким образом, крупные пресноводные креветки обычно распространены в околотропических районах, в то время как реки Южной Африки изобилуют речными крабами, которые, как правило, встречаются везде, где раки не водятся.

Теперь мы затронули несколько наиболее интересных особенностей, связанных с распространением пресноводных ракообразных. Что касается происхождения этой фауны, мы можем видеть, что ряд видов являются сравнительно недавними переселенцами с моря, прокладываящими себе путь вверх по устьям рек, процесс, который, как можно наблюдать, происходит и сегодня в таком районе, как Бродс оф Норфолк. Другие, опять же, но их немного, по-видимому, являются настоящими реликтовыми морскими животными, выброшенными на берег в морских рукавах, которые были отрезаны от основного океана и постепенно превратились в пресноводные озера и моря. Таковы, возможно, *реликтовая мизис* и богатая фауна гаммарид озера Байкал, озера, которое, благодаря присутствию тюленей, губок и других морских форм, явно сохранило некоторые черты океана, из которого оно произошло. Однако большинство пресноводных видов, вероятно, эволюционировали *in situ*, и их происхождение от морских предков теряется в неясном прошлом. Фауна ракообразных Каспийского моря¹²⁷ интересным образом демонстрирует нам влияние изоляции, изменений солености и т.д. На обитателей бассейна, который когда-то был частью океана. Воды Каспийского моря не являются пресными, но в среднем в них примерно на треть меньше соли, чем в открытом океане. Ракообразные, описанные Sars, несомненно, принадлежат к морским группам, *например*, Mysidae, Cumacea и Amphipoda Crevettina, но замечательной особенностью этих каспийских ракообразных является большое разнообразие специфических видов, представляющих морские роды, которые очень слабо представлены в море, что указывает на то, что разнообразие фауны связано не с тем, что большое разнообразие видов изначально было заперто в Каспийском море, а скорее с тем, что после отделения от моря изолированные виды начали изменяться и разветвляться в наиболее пышных местах обитания. трудно сказать, из-за отсутствия конкуренции или из-за меняющихся условий солености. Например, кумовых в Каспийском море насчитывается десять, и все они принадлежат к особым родам,

связанным с *Pseudocuma*, за исключением одного вида, который включен в этот род. Эти каспийские формы составляют семейство Pseudocumidae, которое, кроме того, содержит только две морские формы рода *Pseudocuma* (см. стр. 121). Очень похожее состояние наблюдается у многочисленных амфипод Каспийского моря. Учитывая огромные изменения, которые, должно быть, произошли в распределении суши и воды даже в третичный период, удивительно, что пресные воды мира не содержат больше видов, общих с океаном, но следует учитывать, что ограниченная площадь и сравнительно однородные условия пресноводных озер и ручьев позволили бы выжить лишь ограниченному числу этих форм, которые могли бы наиболее легко приспособиться к изменившимся условиям. И это, по всей вероятности, были прибрежные виды, которые имели обыкновение заходить в солоноватые воды эстуариев и лагун, так что однородный и ограниченный характер пресноводной фауны может быть в определенной степени объяснен этой гипотезой.

Рассматривая морских ракообразных прибрежной зоны, мы видели, что главным условием, определяющим их распространение, является температура, и что мир можно разделить на три основные области распространения этих животных, а именно: северное умеренное полушарие, тропики и южное умеренное полушарие. Похоже, что то же разделение справедливо и для пресноводных ракообразных. Мы уже видели, что раки следуют этому правилу, поскольку они практически отсутствуют в тропиках и представлены в двух умеренных полушариях двумя отдельными семействами: Astacidae на севере и Parastacidae на юге. Характерными для тропического пояса являются отсутствие раков и большое развитие креветок и речных крабов. В случае Entomostraca подавляющее большинство родов космополитичны, особенно те, которые обитают в небольших водоемах, подверженных пересыханию, потому что у этих форм всегда есть особые средства распространения в виде отложенных яиц, которые могут переноситься в сухом виде водоплавающими птицами и другими органами на большие расстояния; но те роды, которые населяют большие озера, более ограничены в своем распространении. Род копепоид *Diaptomus*, характерный для озерного планктона, распространен по всему северному полушарию и доходит до тропиков, но в южном полушарии он почти полностью заменен родственным, но отдельным родом *Boeckella*,^[128] который встречается в умеренном климате Южной Америки, Новой Зеландии и южной Австралии и, как было установлено автором, является главным обитателем высокогорных озер и тропиков. тарны Тасмании, *диаптомус* полностью отсутствует. Из кладоцер существует ряд пелагических родов (например, *Leptodora*, *Holopedium*, *Bythotrephes*), полностью приуроченных к озерам северного полушария. Интересно распространение *Bosmina*. Этот род распространен по всему северному умеренному полушарию в озерах и прудах значительных размеров, не подверженных пересыханию; в Новом Свете он проходит прямо через тропики в Патагонию,^[129] цепь Анд, несомненно, допускающая его миграцию. В тропиках Старого Света он неизвестен, но, как недавно обнаружил автор, он снова появляется в качестве обычного компонента планктона озер Тасмании. Есть еще один пример того, как группа ракообразных, характерная для северного умеренного полушария, полностью отсутствует в тропиках, во всяком случае, в Старом Свете, но вновь появляется в умеренных регионах Австралазии. Самые распространенные пресноводные амфиподы в этом регионе принадлежат к роду *Neoniphargus*, промежуточному по своим признакам между северным *нифаргом* и *гаммарусом*, но почти полностью относящемуся к последнему. Как *Niphargus*, так и *Gammarus* абсолютно неизвестны в тропиках, но неизвестно, встречаются ли они, подобно *Bosmina*, в Андах и Южной Америке с умеренным климатом; однако представляется вероятным, что они достигли Южной Австралии через Южную Америку, а не через тропики Азии и Австралии, где нет горного хребта, который позволял бы миграции группы животных, очевидно зависящих от

умеренного климата. Другим распространенным пресноводным амфиподом в Австралии и Новой Зеландии с умеренным климатом является *чилтония*, ближайшим союзником которой является *Гуалелла* из озера Титикака в Андах и Южной Америки с умеренным климатом.

Anaspidacea и Phreatoicidae, которые так характерны для Австралии с умеренным климатом и обычно имеют альпийский облик, никогда не встречались в Южной Америке, но Anaspidacea представлены многочисленными морскими формами в пермских и каменноугольных слоях северного полушария, так что вполне вероятно, что эта группа попала в южное полушарие с севера через Америку.

Таким образом, распространение пресноводных ракообразных в умеренном южном полушарии дает убедительные доказательства в пользу точки зрения, что основные массивы суши этого полушария, которые в настоящее время разделены такими обширными участками глубокого океана, в не очень отдаленные эпохи были соединены таким образом, чтобы допускать смешение умеренной фауны Новой Зеландии, Австралии и Южной Америки. Пока существовала эта связь, определенное количество форм, характерных для северного полушария, которые прошли тропики через Анды и смогли достичь Австралии и Новой Зеландии с умеренным климатом. Существование береговой линии, соединяющей различные изолированные части южного полушария, конечно, также объясняет сообщество, существующее между их прибрежной морской фауной. Здесь невозможно углубиться в природу этой связи с сушей, которая становится все более и более необходимой гипотезой для изучающего географическое распространение, какую бы группу животных он ни выбрал, но можно отметить, что эта связь, вероятно, осуществлялась посредством лучей суши, проходящих от антарктического континента к самым южным выступам Огненной Земли, Тасмании и Новой Зеландии.

ТРИЛОБИТА

ГЕНРИ ВУДС, магистр медицины

Колледж Святого Иоанна, Кембридж, Университетский преподаватель палеозоологии

ГЛАВА VIII ТРИЛОБИТЫ

Среди множества интересных групп окаменелостей, найденных в палеозойских отложениях, нет ни одной, которая привлекла бы больше внимания, чем трилобиты. Еще в 1698 году Эдвард Левид, хранитель музея Эшмола в Оксфорде, записал в "*Философских трудах*" об открытии трилобитов в окрестностях Лландейло в Южном Уэльсе; об одном из своих образцов он заметил, что "это, должно быть, скелет плоской рыбы". В следующем году тот же автор опубликовал в своей "*Ихнографии британской литофилактики*" описания и рисунки двух трилобитов, которые, очевидно, являются примерами видов, ныне известных как *Ogygia buchi* и *Trinucleus fimbriatus*.

Хотя трилобиты настолько сильно отличаются от ныне живущих членистоногих, что было трудно даже определить, принадлежат ли они к ракообразным или паукообразным, все же один из первых авторов, доктор Кромвель Мортимер, секретарь Королевского общества (1753), признал их сходство с *Ари* (см. стр. 19-36). Этот взгляд на их родство был принят Линнеем и был поддержан многими более поздними авторами. Другой ранний автор, Эмануэль Мендес да Коста, считал, что трилобиты были родственны изоподам, и этого мнения придерживались некоторые зоологи более позднего времени.

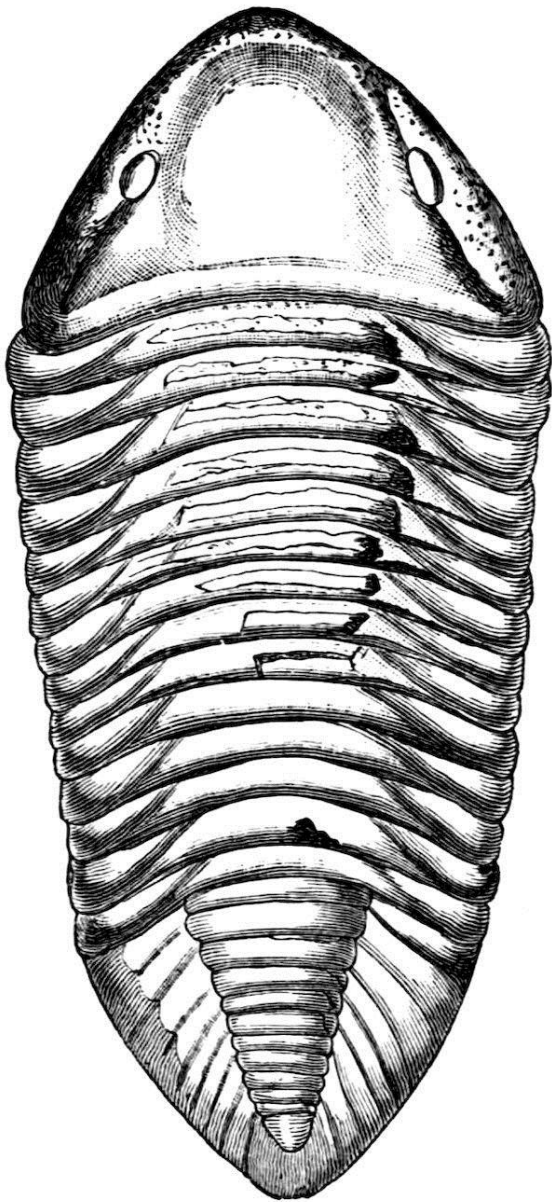
Трилобиты образуют единственный известный отряд ракообразных, у которого нет живых представителей. Они обнаружены в древнейших известных отложениях, содержащих окаменелости, — Нижнем кембрии или слоях *Olenellus*, где они представлены 19 родами, принадлежащими к семействам Agnostidae, Paradoxidae, Olenidae и Conocerphalidae. Из разнообразия найденных форм и уровня развития, которого они достигли, очевидно, что даже в тот отдаленный период группа должна была быть значительной древности; но о ее докембрийских предках пока ничего не известно; следовательно, нет прямых доказательств происхождения группы.

Трилобиты составляют важную часть всех фаун кембрийской системы; они достигают наибольшего развития в ордовикский период, после чего становятся менее многочисленными; их упадок очень заметен в девоне, в котором почти все роды являются лишь пережитками силурийского периода; в каменноугольном периоде свидетельства приближающегося вымирания видны в небольшом количестве представленных родов, все из которых принадлежат к одному семейству — Proetidae, в относительно небольшом количестве видов в каждом роде и в небольшом размере особей этих видов. В Европе, по-

видимому, ни один представитель этой группы не пережил каменноугольный период, но в Америке одна форма была обнаружена в отложениях пермского возраста.

Трилобиты, по-видимому, были исключительно морскими, поскольку их находят только в сочетании с останками морских животных. Диапазон их залегания, очевидно, был значительным, поскольку они встречаются в самых разных видах отложений и, по-видимому, могли жить независимо от характера морского дна — илистого, песчаного, известкового или каменистого. В некоторых случаях они встречаются в отложениях, содержащих рифообразующие кораллы и других мелководных животных; в других они связаны с организмами, обитавшими на больших глубинах. Эта группа, по-видимому, имела широкое распространение по всему миру, поскольку останки трилобитов найдены в палеозойских породах всех стран. Их размерный диапазон значителен; в то время как большая часть видов достигает двух-трех дюймов в длину, некоторые, такие как *Agnostus*, имеют длину всего четверть дюйма, другие — от десяти до двадцати дюймов, самые крупные формы включают виды *Paradoxides*, *Asaphus*, *Megalaspis*, *лучи* и *Homalonotus*.

Особенностью трилобита, которая в первую очередь привлекает внимание, является выраженное разделение дорсо-вентрально уплощенного тела на срединную, или аксиальную, часть и латеральную, или плевральную, часть с каждой стороны. Именно этот персонаж побудил Уолча в 1771 году дать название, под которым группа известна сейчас. Осевая часть тела содержала пищеварительный канал, о чем свидетельствует положение рта и заднего прохода, а также слепки в грязи канала, которые обнаружены у некоторых образцов. Трилобация тела довольно отчетлива у большинства трилобитов, но у нескольких родов, принадлежащих к *Asaphidae* и *Calymenidae* (рис. [136](#)), она более или менее полностью устарела.



В большинстве случаев единственная сохранившаяся часть трилобита - это экзоскелет, покрывавший спинную поверхность тела. Этот скелет состоит в основном из известкового материала и в разрезах имеет тонкую перфорированную структуру. Обычно сверху он имеет дугообразную форму, но в некоторых случаях лишь слегка выпуклый; по очертаниям он более или менее овальный. В теле трилобита всегда можно выделить три области — голову, грудную клетку и брюшко, или пигидий.

Панцирь, покрывающий **голову**, известен как головной щит (рис. 137, А, 1) и обычно имеет более или менее полукруглую форму, но значительно различается у разных родов. Лишь в немногих случаях, как у некоторых видов *Agnostus* (рис. 146), его длина превышает ширину. Осевая часть головного щитка, называемая “глабеллой” (рис. 137, А, а), обычно более выпуклая, чем боковые части (“щеки” или “гениеи”), и отделена от них продольными или осевыми бороздами (b). Форма глабеллы сильно варьируется; она может быть продолговатой, круглой, полуцилиндрической, грушевидной, сферической и т.д. Его относительный размер также варьируется; так, у *Phacops cephalotes* он расширяется спереди и образует большую часть головы, в то время как у *Arethusina* (рис. 151, Б) он узкий и короткий, составляющий всего около половины длины головы.

Рис. 136.—*Homalonotus delphinocephalus*, зеленый, × 1. Силурийский. (После Циттеля.)

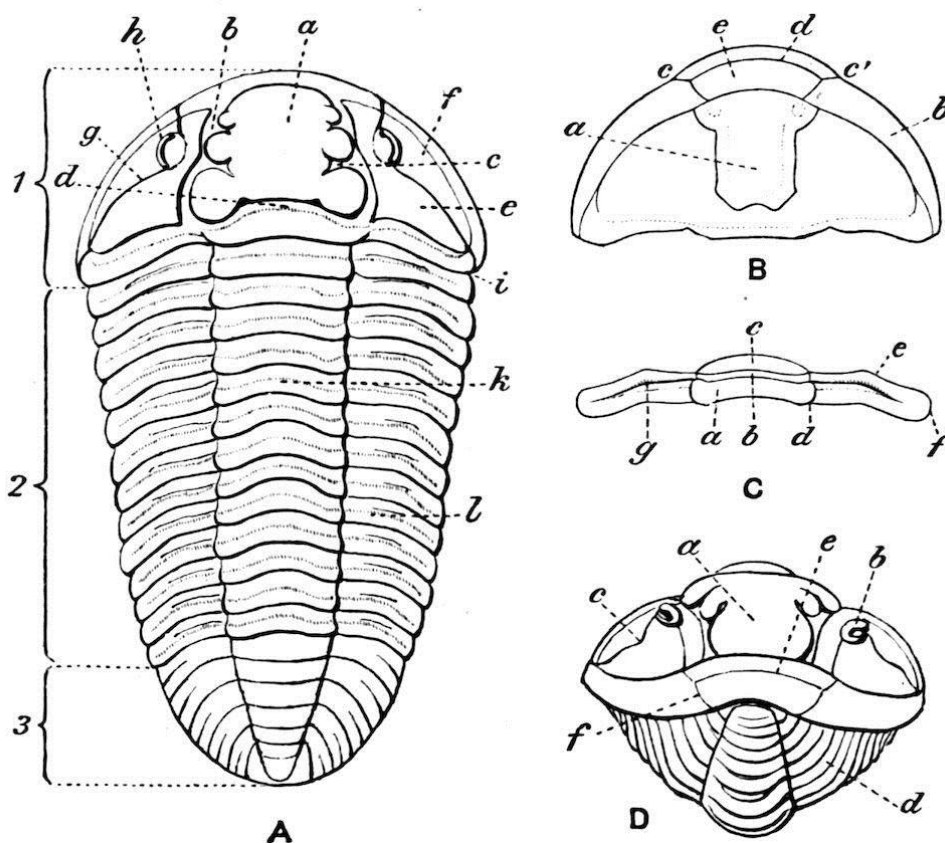


FIG. 137.—*Calymene tuberculata*, Brönn. × 1. Силуриец, Дадли. А, Дорсальная поверхность: 1, голова; 2, грудная клетка; 3, пигидий или брюшко. а, глабелла; b, осевая борозда; с, борозда глабеллы; d, борозда шеи; е, фиксированная щека; f, свободная щека; g, лицевой шов; h, глаз; i, генальный угол; k, ось грудной клетки; l, плевра. В, Вентральная поверхность головы (по Барранде): а, гипостома; b, дублер; с, с', лицевые швы; d, ростральный шов; е, ростральная пластина. С, один сегмент грудной клетки: а, кольцо оси; b, борозда; с, суставная часть; d, осевая борозда; d-f, плевра; d-e, внутренняя часть плевры; е, внешняя часть плевры; е, точка опоры; g, борозда. D, свернутый образец: а, глабелла; b, глаз; с, лицевой шов; d, пигидий; е, ростральный шов; f, продолжение лицевого шва.

На сегментацию головки указывают поперечные борозды на глабелле (рис. 137, А, с, d). В некоторых случаях эти борозды проходят полностью поперек глабеллы (рис. 147), но обычно они встречаются только по бокам и делят глабеллу на боковые доли. Только задняя часть, или “шейная борозда” (рис. 137, А, d), продолжается на щеках, а сегмент, который она ограничивает спереди на глабелле, известен как затылочное или шейное кольцо. Перед шейной бороздой могут быть еще три борозды, так что всего бороздами глабеллы обозначены пять головных сегментов. Обычно у примитивных типов все борозды отчетливы; но у более модифицированных форм некоторые, особенно передние, либо уменьшаются в размерах, либо устаревают. Следовательно, фактическое количество присутствующих борозд варьируется у разных родов и может даже отличаться у разных видов одного и того же рода. У некоторых родов все борозды либо нечеткие, либо отсутствуют, как, например, у *Ellipsocephalus* (рис. 150, Б). В некоторых случаях в дополнение к шейной борозде присутствуют четыре борозды; это происходит из-за деления передней доли глабеллы на точки опоры, которые развиты для прикрепления мышц.

Когда глабелла достигает передней границы головки, две щеки разделяются (рис. 150, I); но в других случаях они соединяются перед глабеллой (рис. 150, В). Внешний задний угол щек или генов (“генальный угол”, рис. 137, А, i) может быть закругленным, заостренным или образовывать направленные назад шипы (рис. 140). Краевая часть

головного щитка часто уплощенная или вогнутая; эта кайма может представлять собой довольно узкий ободок, как у *Calymene* (рис. 137, А), но у некоторых родов (например, у *Trinucleus*, рис. 140, Б; *Harpes*, рис. 150, А; *Asaphus*) он достигает большого развития. Каждая щека обычно разделяется швом — “лицевым швом” (рис. 137, А, g) — на внутреннюю и внешнюю части; первая представляет собой “фиксированную щеку” (e), а вторая — “свободную щеку” (f). Ход лицевого шва различается у разных родов: на задней части головы он начинается либо у заднего края (рис. 150, В), либо у задней части бокового края (рис. 151, В, Г); сначала он направлен внутрь, а затем загибается вперед, образуя угол. Спереди она может (a) заканчиваться у переднего края (рис. 147), или (b) соединяться под передним краем роstralным швом (рис. 137, В, d, D, e), или (c) соединяться с другим швом на дорсальной поверхности перед глабеллой (рис. 151, С). В последнем случае свободные щеки также соединяются перед глабеллой.

Лицевой шов является одной из отличительных черт трилобитов и, возможно, имел некоторое применение при экземе. Лишь в нескольких формах он отсутствует, как, например, в *Agnostus* (рис. 146) и *микродискусе*. В первом случае, однако, Бичер утверждает, что шов действительно присутствует, но, в отличие от большинства других трилобитов, он расположен на краю головного щитка, и, следовательно, свободная щека, если она присутствует, должна находиться на брюшной поверхности. Линдстрем и Холм после повторного изучения хорошо сохранившихся образцов отрицают наличие шва у *Agnostus*. Большинство авторов *утверждают, что на оленеллусе* нет шва, но Бичер утверждает, что, хотя фиксированные и свободные щеки срослись, все же приподнятая линия, проходящая от мочки глаза к заднему краю, отмечает положение шва; Линдстрем не согласен с этой точкой зрения.

Существование лицевого шва в *Trinucleus* также оспаривалось. Но Эммерих, Солтер и Маккой^[181] утверждают, что шов присутствует в нормальном положении на дорсальной поверхности, простираясь от заднего края как раз в пределах генального угла к глазу (при наличии), а оттуда изгибается вперед и заканчивается на переднем крае возле глабеллы. Следует признать, что у большинства образцов нет никаких признаков шва, возможно, из-за того, что большинство примеров *Trinucleus* имеют форму внутренних слепков; возможно, также из-за более или менее полного срастания неподвижной и свободной щек, поскольку ни у одного образца свободная щека не была обнаружена отделенной от остальной части головы, что нередко встречается у многих других трилобитов. Вероятность существования шва получает некоторое подтверждение из того факта, что он обнаружен у родственных родов *Orometopus* и *Ampyx* (рис. 140). Барранде и Элерт отрицают его существование в *Тринуклеусе*. Однако у этого рода существует шов, проходящий близко к краю головного края,^[182] и соединяющий генальный угол таким образом, чтобы отсечь генальный отдел позвоночника. Ловен и Элерт утверждают, что этот шов представляет собой лицевой шов, но в ненормальном положении; однако Бейрих не согласен с этой точкой зрения. В этой связи следует отметить, что у *Acidaspis*, хотя у большинства видов имеется лицевой шов, есть два вида, у которых он исчез из-за слияния фиксированной и свободной щек. В таком случае, не кажется невероятным, что изогнутая линия, проходящая назад от глаза у *Harpes*, может указывать на положение шва; но утверждается, что единственный шов, присутствующий при такой форме, проходит по краю головной каймы и аналогичен таковому у *Trinucleus*. К этому вопросу мы еще вернемся при обсуждении природы глаз у *Trinucleus* и *Harpes*.

Относительные размеры фиксированной и свободной щек, очевидно, зависят от положения лицевого шва; когда он начинается от бокового края головного щитка и проходит вперед к внешней части переднего края, свободная щека будет представлять собой узкую полоску; когда, с другой стороны, шов начинается от заднего края и проходит

близко к глабелле, свободная щека будет относительно большой, а фиксированная щека узкой. Неподвижная щека маленькая у *Phacops*, *Cheirurus* и *Illaenus*; относительно большая у *Remopleurides*, *Phillipsia* и *Stygina*. Маккой, что свободная щека представляет собой плевру переднего сегмента, которая не срослась с другими головными плеврами. Неподвижная щека, по-видимому, образована из сросшихся плевр других головных сегментов, но у взрослых особей единственным признаком этих плевр является шейное кольцо; однако у молодых особей *Olenellus*на наличие других плевр указывают борозды на щеках перед шейной бороздой.

Пара сложных **глаз** присутствует у большинства трилобитов. Каждый глаз расположен на свободной щеке, в той части ее внутреннего края, где лицевой шов изгибается, образуя угол (рис. 137, А, h, 138). Следовательно, положение глаза определяется положением лицевого шва; он может располагаться рядом с глабеллой или у бокового края головы, и либо настолько далеко вперед, насколько первый сегмент глабеллы, либо почти настолько же далеко назад, насколько шейная борозда. У многих трилобитов глаз более или менее конический, с усеченной или закругленной вершиной, но у некоторых родов он яйцевидный или серповидный. У *эглины* (рис. 150, Н) глаз уплощен и едва приподнят над общим уровнем щеки. Глаз трилобита ориентирован так, что его более длинная ось параллельна или почти параллельна оси тела (рис. 150, G); но в одном случае (*Encrinurus intercostatus*) он расположен под прямым углом к этой оси. Размер глаза значительно варьируется; он самый большой у *эглины*, у которой он покрывает почти всю свободную щеку; он маленький у *ацидасписа* и *Инкринуруса*.

Хотя глаз всегда полностью находится на свободной щеке, прилегающая часть неподвижной щеки приподнята, образуя опору, на которую опирается глаз; эта опора, известная как “глазная доля”, хорошо видна, когда фиксированная щека удалена. Глаза трилобитов всегда сидячие, поскольку, хотя у некоторых видов, таких как *Asaphus cornigerus*, *A. kowalewskii* и *Encrinurus punctatus*, они находятся на вершинах выступающих стеблей, эти стебли неподвижны.

У трилобитов были распознаны три типа сложных глаз^[184]— голохроальный, призматический и шизохроальный.

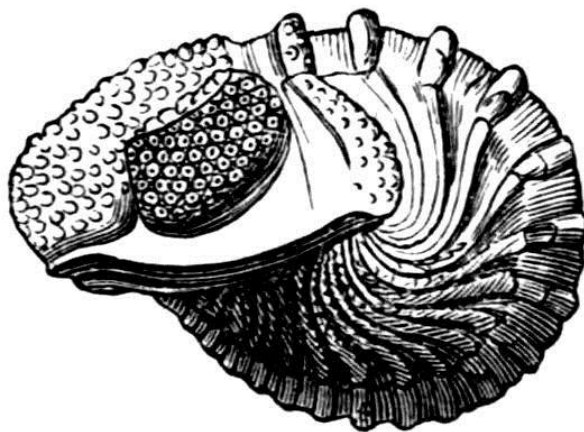


Рис. 138.—*Phacops latifrons*, Бронна, × 1. Девон. Показан большой фасеточный глаз. (После Циттеля.)

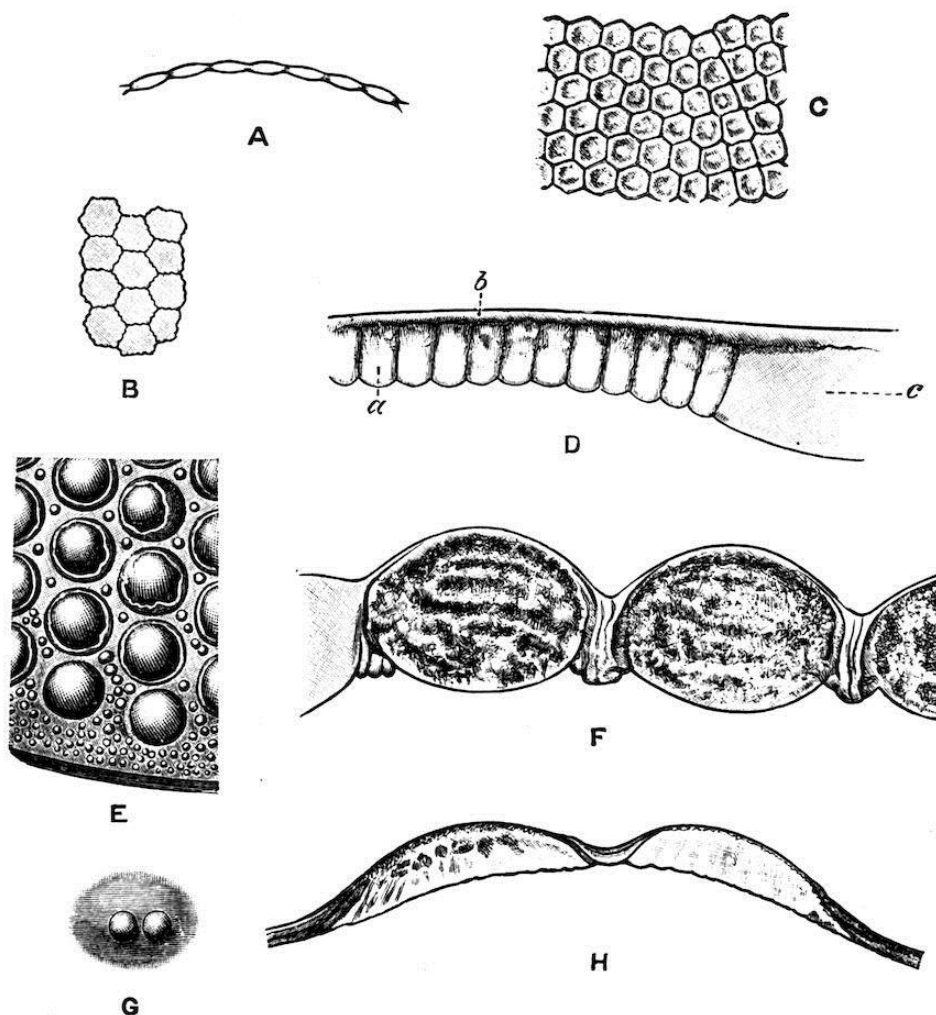


Рис. 139.- Глаза трилобитов. (В честь Линдстрема.) **A, B**, Алатусный сферофталм, англ. Верхний кембрий. Вертикальные и горизонтальные разрезы, $\times 100$. **C**, *Asaphus fallax*, Dalm. Горизонтальное сечение, $\times 60$. **D**, нилейский броненосец, далм. Вертикальный разрез, $\times 60$, *a*, призматические линзы; *b*, кутикула; *c*, часть свободной щеки. **E**, *Dalmanites vulgaris*, Соль. Часть глаза, $\times 30$. **F**, *Dalmanites imbricatus*, англ. Вертикальный разрез глаза с частью свободной щеки слева, $\times 60$. **G, H**, *Harpes vittatus*, Барр. **G**, две линзы одного глаза, $\times 8$; **H**, вертикальный разрез того же глаза, $\times 60$.

1. В голохроальном глазу (рис. 139, A, B) линзы шаровидные или двояковыпуклые и расположены близко друг к другу, так что роговица покрывает весь глаз. Примеры этого можно увидеть у *Бронтеуса* и *сферофталма*.

2. При призматическом типе (рис. 139, C, D) линзы призматические и плосковыпуклые, а вся поверхность глаза покрыта гладкой кутикулой. Линзы расположены близко друг к другу и обычно шестиугольные, но иногда ромбические или квадратные. Вблизи края глаза хрусталики могут становиться неправильной формы, образуя границу, в которой призматическая структура более или менее нечеткая. Призматический тип глаза встречается у родов *Asaphus*, *Nileus*, *Iliaenus* др.

3. Шизохроальный глаз встречается только в семействе Phacopidae (рис. 139, E, F). Линзы двояковыпуклые и разделены частями головного щитка, так что кажется, что каждая линза находится в отдельной впадине, а роговица не является сплошной по всему глазу. Линзы имеют круглую форму, но из-за роста интерстициального слоя вверх и внутрь на поверхности они могут казаться шестиугольными. Диаметр линзы может достигать 0.5 мм. Кристаллические колбочки не сохранились. В образцах *Phacops rana*, у

которых внутренняя поверхность хрусталика более выпуклая, чем внешняя, J. M. Clarke^[185] получил доказательства наличия задней сфероидальной полости в дополнение к передней полости роговицы. Полное разделение хрусталиков в глазах этого типа привело к предположению, что шизохроальный глаз представляет собой совокупность, а не сложный глаз. Но разница между этим и голохроальным глазом, вероятно, меньше, чем кажется на первый взгляд, если подтвердится утверждение Кларка, а именно, что у молодых особей *Calymene senaria* хрусталики относительно большие и похожи на хрусталики *Phacops*, тогда как у взрослого человека глаз голохроальный.

Эти три типа глаз, согласно Линдстрему, появлялись последовательно в хронологическом порядке: призматические, впервые встречающиеся в слоях Оленуса (верхний кембрий), голохроальные, впервые обнаруженные в цератопиговых..... известняках (самый верхний кембрий), и шизохроальные, впервые обнаруженные в ордовике. Количество линз в глазу сильно варьируется. Например, у *Trimeroccephalus volborthi* их всего 14, в то время как у *Remopleurides* в радианах их целых 15 000. Даже у разных видов одного и того же рода могут быть значительные различия. Таким образом, у *Bronteus brongniarti* 1000, у *B. palifer* 4000 хрусталиков в каждом глазу. Их количество увеличивается от молодых к взрослым, но уменьшается в пожилом возрасте. Линзы обычно расположены чередующимися рядами. У трилобитов с коническим глазом внешний сегмент конуса несет зрительную поверхность. Было заявлено, что глаза трилобитов напоминают глаза изопод,^[186] но близкое сравнение провести трудно, поскольку у трилобитов не сохранилась часть глаза под хрусталиками. У некоторых родов нитевидный гребень, называемый “линией глаз”, проходит от глабеллы, обычно от переднего сегмента, к глазу, где он часто заканчивается в глазной доле; эта линия глаз встречается почти у всех родов, которые приурочены к кембрийскому периоду, и сохраняется у нескольких более поздних, как, например, у *Triarthrus*, *Euloma* и некоторых видов *Calymene* из ордовика; у *Arethusina* и *Ацидаспис* из силура; и у *гарний* из девона (рис. 150, А).

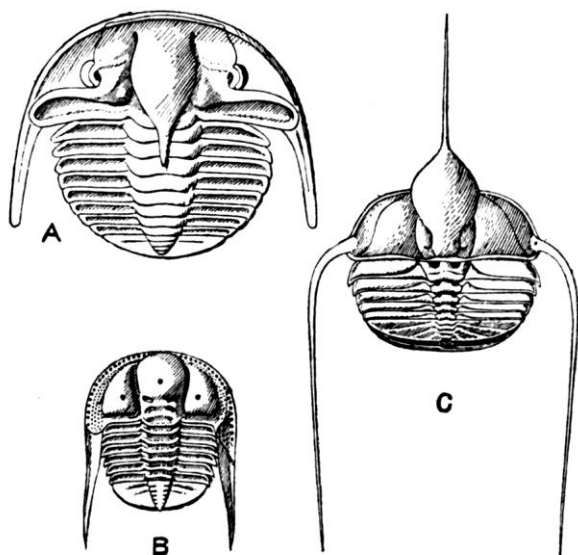


Рис. 140.-Тринуклеиды. А, *Orometopus elatifrons*, англ. $\times 5$. Реставрация по образцам из верхнего кембрия (тремадок) из Шинтона, Шропшир. В, *Тринуклеус бакланди*, Барр. Ордовик, Богемия. Полная, но не совсем взрослая особь с глазами. Натуральный размер. (После Барранде.) С, *Ампикс руолти*, Барр. $\times 3$. Ордовик, Богемия. (Вслед за Барранде.)

вероятно, что, как предположил Дж. М. Кларк, это несовершенно развитые глаза шизохроала. Их структура (рис. 139, G, H) в чем-то похожа на структуру глаз шизохроалов, и, более того, у одного вида, *H. macroscephalus*,^[188] помимо трех основных бугорков, правильными рядами расположены другие бугорки меньшего размера. Кроме того, линия глаз занимает то же положение, что и у других трилобитов, у которых, несомненно, сложные глаза. Отсутствие лицевого шва не может служить доказательством того, что эти глаза относятся к обычному типу, поскольку у некоторых видов *Acidaspis* (например, у *A. verneuili*, *A. vesiculosa*), обладающих сложными глазами, вследствие сращения неподвижных и свободных щек, шва нет.

У некоторых видов *Trinucleus* (рис. 140, Б) простой глаз находится в том же положении, что и у *Harpes*, и если, как утверждают некоторые авторы, имеются свидетельства существования шва у этого рода, то нет никаких оснований рассматривать глаз как нечто иное, чем дегенеративную форму сложного глаза. Вероятность того, что это так, подтверждается наличием сложного глаза в аналогичном положении у родственной формы *Orometopus* (рис. 140, А), который имеет лицевой шов.

У некоторых видов *Trinucleus* (рис. 140, Б) и *Ampyx* на передней части глабеллы имеется небольшой срединный бугорок, который по своему положению может быть простым непарным глазом, но его структура, по-видимому, неизвестна.

У некоторых трилобитов нет глаз. Хорошо известными примерами таких являются *Agnostus*, *Microdiscus*, *Ampyx*, *Conocoryphe* и некоторые виды *Iliaenus* и *Trinucleus*; такие слепые трилобиты практически приурочены к кембрийскому и ордовикскому периодам. Все формы более поздних периодов, за исключением вида *Ampyx* и, возможно, одного или двух других видов, обладают глазами. В дополнение к этим несомненно слепым

У *гарпий* и у некоторых видов *Trinucleus* глаза присутствуют, но было заявлено, что они другого типа. Они описаны как простые глаза и были сравнены с глазками; они никогда не встречаются у трилобитов, обладающих сложными глазами, описанными выше. У *Harpes* (рис. 150, А) глаз находится примерно посередине щеки, в положении, в котором сложные глаза встречаются у других родов; кажется, что он состоит из двух или трех гранул или бугорков, которые на самом деле являются линзами, и соединен с передней частью глабеллы линией глаза. Лицевого шва не видно, следовательно, вся щека считается неподвижной.^[187] У *Trinucleus* (рис. 140, Б) у детенышей некоторых видов на середине щеки обнаружен одиночный бугорок, который иногда соединен с глабеллой линией глаз; последняя исчезает до достижения взрослого состояния, и у некоторых видов бугорок также исчезает, но у других (таких как *T. seticornis*, *T. bucklandi*) сохраняется у взрослых особей.

Из-за бокового расположения этих глаз их вряд ли можно сравнить со средним простым глазом других ракообразных. У *Harpes* более

формам Линдстрем считает, что большинство *Olenidae* и *Paradoxidae* были без глаз. Многие представители этих семейств обладают долей, очень напоминающей глазную долю, и соответствующей выемкой на свободной щеке; такие формы обычно рассматривались как обладающие глазами; и отсутствие каких-либо признаков хрусталиков в тех случаях, на которые делает упор Линдстрем, объяснялось сравнительно несовершенной сохранностью этих ранних трилобитов. Развитие предполагаемой глазной доли у некоторых *Paradoxidae* и *Olenidae* отличается от развития глаз у других семейств трилобитов. При последнем глаз появляется сначала на краю головы и всегда в связи с лицевым швом. Но у *Olenellus*, у которого, как говорят, нет лицевого шва, развитие показывает, что серповидная глазовидная доля (рис. 145, Е) на самом деле имеет природу плевры, отходящей от основания первого сегмента глабеллы. У *Paradoxides*, который во многих отношениях напоминает *Olenellus*, присутствует лицевой шов, образующий внешнюю границу глазоподобной доли, но он развивается впоследствии появления последней, которая, по-видимому, похожа на *Olenellus*. У некоторых родов *Olenidae* линия глаза, которая отходит от первого сегмента глабеллы, заканчивается в некоторых случаях выпуклостью или бугорком, который до сих пор рассматривался как глазная доля, но, согласно мнению Линдстрема, не было обнаружено никаких следов глаза в связи с этой долей, и нет никакого пространства между долей и свободной щекой, в котором мог бы располагаться глаз. Если эта точка зрения верна, то из нее следует, что большинство кембрийских трилобитов были слепыми. Тогда самым ранним родом с глазами был бы *Eurycare*, обнаруженный в слоях *Olenus* верхнего кембрия. *Sphaerophthalmus* и *Ctenopyge*, обнаруженные в более высоких слоях кембрия, также обладали глазами, но *Olenus* и *Parabolina*, вероятно, были слепы.

На вентральной поверхности головы имеется плоский ободок по краю (рис. 137, Б, b); этот ободок или “дублер” представляет собой изогнутую границу головного щитка. У многих трилобитов его срединная часть спереди срезана нитями, образующими отдельную пластинку (e); так обстоит дело, когда два лицевых шва (с, с') пересекают передний край головного щитка и продолжают по двойному шву, где они соединяются поперечным или роstralным швом (d) чуть ниже края. Однако, когда, как у *факопсов* и *ремоплевридов*, два лицевых шва соединяются на дорсальной поверхности, перед глабеллой, средняя часть двойного шва не отделяется от боковых частей или от дорсальной части головного щитка.

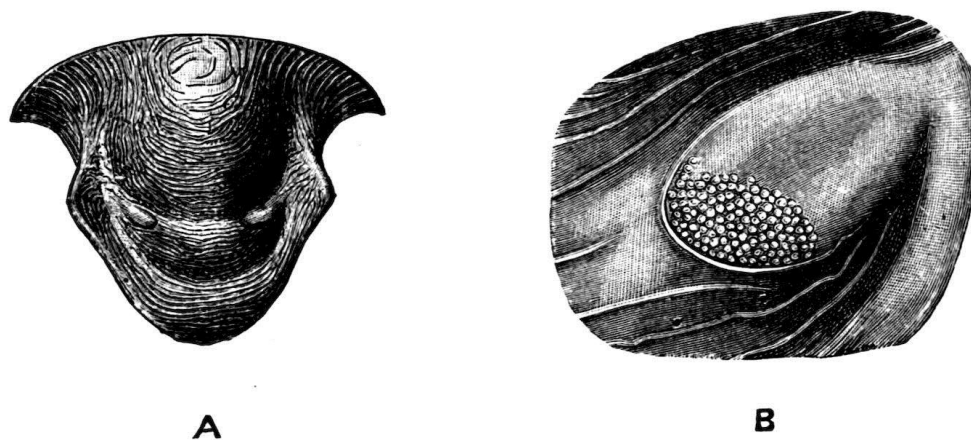


Рис. 141.—А, Гипостома *бронтеуса полиактина*, на англ. показаны пятна, $\times 4$. В, Левое желтое пятно *бронтеуса иррадианса*, Линст. $\times 12$. (По Линдстрему.)

“Верхняя губа”, или “гипостома”, прикреплена к двойнику спереди (рис. 137, В, а); обычно это пластинка овальной или щитовидной формы, но иногда бывает почти квадратной. Его поверхность иногда разделена на две или три области неглубокими поперечными бороздками (рис. 141, А), сразу за серединой гипостомы, или когда поперечные бороздки присутствуют либо в передней бороздке, либо рядом с ней, часто обнаруживается пара небольших пятен или “пятнистых пятен”, которые имеют более или менее овальную или эллиптическую форму по очертаниям (рис. 141). Пятна могут быть (1) окружены приподнятой каймой, или (2) в виде ямок, или (3) приподняты наподобие бугорков. В некоторых случаях вся поверхность желтого пятна гладкая и глянцевая; в других либо вся, либо часть покрыта гранулами, и в последнем случае гранулы могут быть ограничены внутренней третью (рис. 141, Б) или центральной частью. Срезы желтого пятна показывают, что гранулы на самом деле представляют собой шаровидные линзы, похожие на линзы сложных глаз на дорсальной поверхности головы. Некоторые пятна, лишенные линз, не имеют структуры, но в других имеется губчатая или неправильно многогранная структура с призмами, напоминающая краевую зону призматических глаз некоторых родов. Кажется несомненным, что пятна с хрусталиками являются органами зрения, а пятна без них - дегенеративными глазами. Они встречаются у некоторых родов, у которых, согласно Линдстрему, нет глаз на дорсальной поверхности. Пятна, по-видимому, отсутствуют у других ракообразных, но их сравнивали со срединным органом, обнаруженным непосредственно перед гипостомой у *Branchipus*.^[189] Пятна, к настоящему времени обнаружены у 136 видов трилобитов, принадлежащих к 39 родам от нижнего кембрия до каменноугольного периода.

“Метастома” или пластинка нижней губы (рис. 142, Ер) обнаруживается сразу за отростком у *Triarthrus*, но не была замечена ни у одного другого рода. Между отеком и метастомой находится рот.

Сегменты **грудной клетки** свободны, и их количество варьируется от двух у *Agnostus* (рис. 146) до двадцати шести у *Harpes* (рис. 150, А). У трилобитов, приуроченных к кембрийскому периоду, их численность (за исключением Agnostidae) обычно больше, чем у родов, обнаруженных в ордовикский и более поздние периоды. Благодаря свободным грудным сегментам многие трилобиты были способны несколько сворачиваться на манер мокриц (рис. 137, D, 138). Осевая часть каждого грудного сегмента более или менее значительно изогнута. Обычно он состоит из трех частей: (i.) самая большая часть (рис. 137, С, а), называемая кольцом, имеет лентообразную форму и всегда видна независимо от того, вытянут трилобит или свернут кольцом; (ii.) перед кольцом находится углубление, похожее на канавку (рис. 137, С, b), отделяющее его от (iii.) суставной части (с), которая выпукла спереди и проходит под кольцом предыдущего сегмента; эта часть видна только тогда, когда трилобит свернут кольцом или когда сегменты разделены. У некоторых родов осевая часть состоит из простой дугообразной полосы без канавки или специально модифицированной суставной части. Плевры (рис. 137, А, l, С, d-f) прочно прикреплены к оси и имеют форму узких полос с закругленными, тупыми, заостренными или остистыми концами. В некоторых случаях плевры имеют гладкую поверхность; но обычно они имеют либо гребень, либо бороздку (рис. 137, С, g); первый обычно параллелен краям плевры, второй обычно наклонен назад от оси. Иногда перед гребнем имеется небольшая борозда. На вентральной поверхности каждой плевры на ее внешнем конце имеется загнутый край или двойная борозда. На некотором расстоянии от оси плевры загибаются вниз и назад. Точка, в которой происходит этот изгиб, называется “точкой опоры” (e); она разделяет плевру на внутреннюю и внешнюю части: внутренняя часть (d-e) плоская или слегка выпуклая и едва касается переднего и заднего краев соседних плевр; внешняя часть (e-f) может быть (i.) уже внутренней части, так что она отделена от предыдущей и последующей плевры; такое встречается в основном у плевр с

гребнями, как у *Cheirurus* и *Bronteus*; или (ii.) это может быть в виде длинного цилиндрического отростка, как у многих видов *Acidaspis*; или (iii.) внешняя часть может быть такой же ширины, либо полностью, либо частично, как внутренняя часть, и может перекрывать следующую плевру позади; этот тип встречается в основном в плеврах с бороздкой, таких как у *Phacops*, *Calymene*, *Sao*, *Asaphus*, *Эллипсоцефал*.

У некоторых трилобитов за точкой опоры находится гладкая, плоская треугольная часть на переднем крае плевры; эта часть известна как “фасетка” и образует поверхность, сочленяющуюся с предыдущим сегментом, который перекрывает ее.

В примечательной форме *Дейфон* (рис. 151, E) плевры разделены по всей своей длине.

У некоторых трилобитов встречаются широкие и узкие формы одного и того же вида - разница особенно заметна в оси. Первые считаются женщинами, вторые - мужчинами.^[190]

Сегменты **брюшка** или **пигидия** (рис. 137, A, 3) похожи на сегменты грудной клетки, за исключением того, что они срослись вместе. У некоторых форм, таких как *Iliaenus* (рис. 150, F) и *Bumastus*, слияние настолько полное, что на спинной поверхности не видно никаких следов сегментации. Обычно, однако, сегменты легко различимы; количество, видимое на оси, обычно больше, чем на боковых частях пигидия; это различие особенно хорошо показано у *Encrinurus*. У трилобитов с бороздчатой плеврой заметные бороздки, видимые на боковых частях пигидия, являются бороздками плевры, при этом швы между плеврами менее отчетливы. Форма пигидия может быть полукруглой, сегментом круга, трапециевидной, треугольной, полупараболической и т.д.; его размер значительно варьируется; у кембрийских форм он обычно невелик, но у трилобитов более поздних периодов он становится относительно крупнее. Количество сегментов в пигидии колеблется от двух до двадцати восьми. Ось пигидия сужается быстрее, чем ось грудной клетки; иногда она доходит совсем до заднего конца тела, но обычно короче пигидия; у *бронтеуса* она чрезвычайно короткая, и бороздки на боковых частях пигидия расходятся от нее веерообразно. Иногда, как у *бумастуса*, ось невозможно отличить от боковых частей. У нескольких ранних трилобитов (*Olenellus*, *Holmia*, рис. 148, *Paradoxides*, рис. 147) боковые части пигидия очень маленькие. У некоторых родов, таких как *Asaphus*, краевая часть пигидия образует уплощенную или вогнутую кайму. Край может быть цельным или образован шипиками, а иногда (рис. 151, B) от конца оси отходит хвостовой отросток. На вентральной поверхности пигидия имеется краевой ободок, похожий на двойную форму головного щитка. Задний проход находится на вентральной поверхности последнего сегмента пигидия.

Хотя трилобиты часто встречаются в изобилии и в отличной сохранности, лишь в очень редких случаях можно увидеть что-либо на брюшной поверхности, за исключением гипостомы и изогнутых границ головного щитка, грудных сегментов и пигидия. Обычное отсутствие **придатков**, вероятно, связано с их разреженностью. Биллингс в 1870 году впервые получил четкие доказательства наличия пар придатков у *Asaphus platycephalus*. Вскоре после этого Уолкотт^[191] показал их существование у американских особей *Asaphus megistos*, *Calymene senaria* и *Cheirurus pleurexanthus*. У двух последних видов придатки были обнаружены путем разрезания срезов свернутых образцов, полученных из трентонского известняка; было разрезано 2200 экземпляров, из которых 270 свидетельствовали о существовании придатков. Было замечено, что они присутствуют на голове, грудной клетке и пигидии; также была обнаружена вентральная некальцинированная кутикула с поперечными дугами. С помощью срезов свернутых образцов было трудно удовлетворительно определить форму и положение придатков. Впоследствии удлиненные экземпляры *Triarthrus* (рис. 142) и *Trinucleus*, на которых отчетливо видны брюшная поверхность и придатки, были обнаружены в сланце Утика

(ордовик) недалеко от Рима, штат Нью-Йорк. Полный отчет о придатках у этих образцов был дан Бичером.^[192]

У *триартруса* каждый сегмент, за исключением анального, несет пару придатков, все из которых, за исключением первого, двустворчатые. Существует пять пар головных отростков; первая пара прикреплена с каждой стороны гипостомы и имеет структуру усиков, каждый из которых состоит из одного жгутика, образованного короткими коническими суставами. Другие головные придатки последовательно увеличиваются в размерах. В настоящее время вторая и третья пары недостаточно изучены, но, по-видимому, были похожи на четвертую и пятую пары. Вторая пара прикрепляется на уровне заднего конца отростка. Четвертая и пятая пары имеют большие треугольные коксоподиты, которые служили гнатобазами, их внутренние края зазубрены; эндоподиты состоят из крепких суставов; экзоподиты тонкие и имеют щетинки, которые часто расположены веерообразно.

Первая пара придатков, по-видимому, являются усиками, в то время как вторая пара, вероятно, представляет собой усики, третья пара - нижние челюсти, а четвертая и пятая пары - верхние челюсти других ракообразных. Придатки грудной клетки и пигидия по существу не отличаются от двух задних головных придатков. Те, что находятся в передней части грудной клетки, самые длинные; остальные постепенно уменьшаются в размерах, проходя кзади. Каждая грудная ножка (рис. 142, Б) состоит из короткого коксоподита с цилиндрическим продолжением внутрь, образующего гнатобазу, которая лучше всего развита на передних ножках; эндоподит и экзоподит длинные и почти равные; первый состоит из шести суставов, постепенно сужающихся к концу; второй - из длинного проксимального сустава с зубчатым краем и дистальной части из десяти или более суставов, и он несет ряд щетинок по всему заднему краю.

Передние придатки пигидия мало чем отличаются от задних грудных ножек; но филлоподийный характер, который проявляется у последних, становится более отчетливым у придатков пигидия, особенно у его заднего конца, и обусловлен широкими, плоскими, пластинчатыми суставами эндоподита.

Наиболее поразительными особенностями придатков *Triarthrus* являются небольшая степень дифференцировки, которую они демонстрируют в разных частях тела, особенно

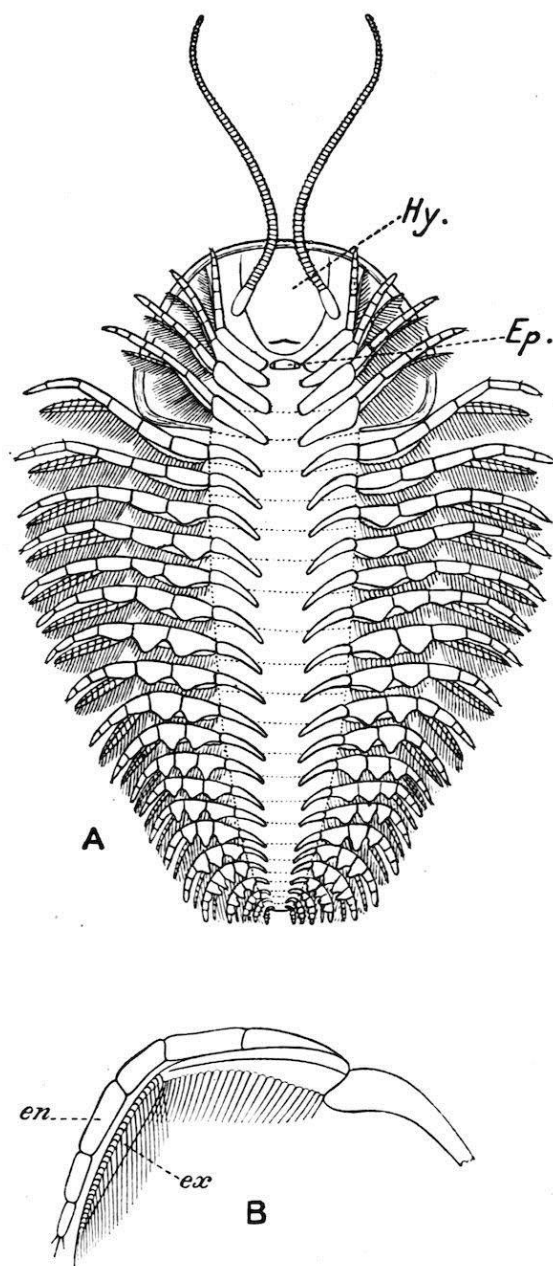


Рис. 142.—*Триартрус* бекки, зеленый, $\times 2\frac{1}{2}$. Утицкий сланец (ордовик), недалеко от Рима, штат Нью-Йорк. А, Вентральная поверхность с придатками; Ep, метастома; Hy, гипостома. В, второй грудной придаток; ep, эндоподит; ex, экзоподит, $\times 12$. (По Бичеру.)

отсутствие специализации в головной области; отчетливо бирамообразный характер всех, кроме первой пары; и наличие только одной пары функциональных антенн, а также наличие грудных гнатобаз.

У *Trinucleus* придатки не так хорошо известны, но они значительно короче, чем у *Triarthrus*.

В палеозойских породах Богемии, где трилобиты сохранились очень хорошо, Барранде^[193] обнаружил личиночные формы нескольких видов, и в некоторых случаях смог очень полно проследить **развитие**, но в других самые ранние стадии обнаружены не были. В слоях, в которых обитают трилобиты, Барранд обнаружил крошечные сфероидальные тельца, обычно черного цвета, лишь немногим меньше самых молодых личиночных стадий; эти тельца, вероятно, являются яйцами трилобитов. С момента публикации работы Барранде развитие некоторых видов, обитающих в Северной Америке, изучалось Фордом, Мэтью, Уолкоттом и Бичером. Но даже сейчас об этом развитии известно лишь у очень небольшой доли от общего числа родов трилобитов. Ранняя личиночная форма (рис. 143, А) в целом схожа у различных видов, у которых она была обнаружена. Она круглая или яйцевидная по очертаниям, длиной от 0,4 до 1 мм., и состоит из большой головной и маленькой пигидиальной частей; ось отчетлива и обычно имеет более или менее четкие признаки пяти головных сегментов; глаза, когда они присутствуют, находятся на переднем крае или около него, а свободные щеки, если они вообще видны на спинной поверхности, узкие. Для этой ранней личиночной формы Бичер предложил название “протаспис”; он рассматривает его как представителя науплиуса из других ракообразных, но профессор Дж. С. Кингсли не согласен с этой точкой зрения.^[194]

Общими изменениями, происходящими в процессе развития, являются: изменения формы и относительного размера глабеллы, а также количества и глубины глабелловидных борозд; рост свободных щек и последующее смещение лицевых швов и глаз внутрь; появление и постепенное увеличение количества грудных сегментов и относительное уменьшение размера головы.

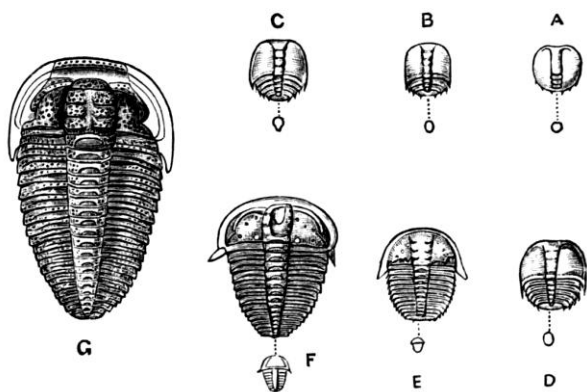


Рис. 143.—Развитие Сан-Хирсута, Барр. Кембрий. А - Протаспис; В-Г - поздние стадии; Г- взрослый. Небольшие контуры под каждым рисунком показывают фактический размер каждого образца. (После Барранде.)

Sao hirsuta - вид, обитающий в кембрии, развитие которого было полностью описано Барранде. Его самая ранняя стадия протасписа (рис. 143, А) имеет округлые очертания; глабелла расширяется спереди и достигает переднего края; пигидиальная область не отделена отчетливо от головной области; сегментация обозначена в первой, а шейное кольцо присутствует во второй; линия глаз видна с каждой стороны глабеллы у переднего края. На более поздней стадии (рис. 143, В) сегментация глабеллы становится более отчетливой, указывая на наличие пяти головных сегментов, и лицевой шов появляется у края, ограничивающего очень узкую свободную щеку. Впоследствии (рис. 143, D-F) развиваются грудные сегменты, их количество

увеличивается до достижения взрослой стадии (G); также глаза появляются на краю головного щитка и постепенно перемещаются внутрь, а глабелла становится более узкой и округлой спереди и перестает достигать переднего края. У этого вида линия глаз присутствует у взрослой особи.

У протасписа *Triarthrus* (рис. 144), найденного в ордовике, глабелла не достигает переднего края и не расширяется спереди, как у *Sao*; линия глаз присутствует, но исчезает до достижения взрослой стадии.

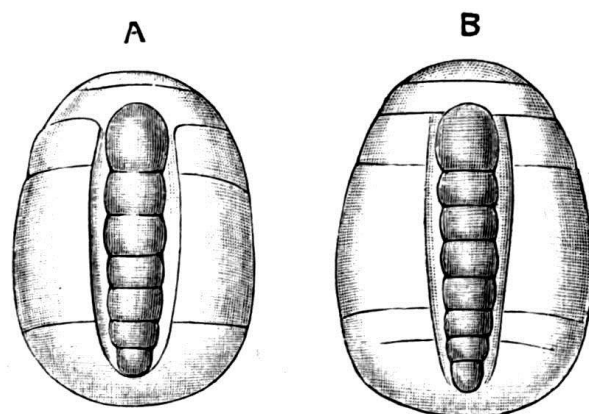


Рис. 144.—*Triarthrus becki*, зеленый. Ордовик. А, В, Две последовательные стадии протасписа, × 45. (По Бичеру.)

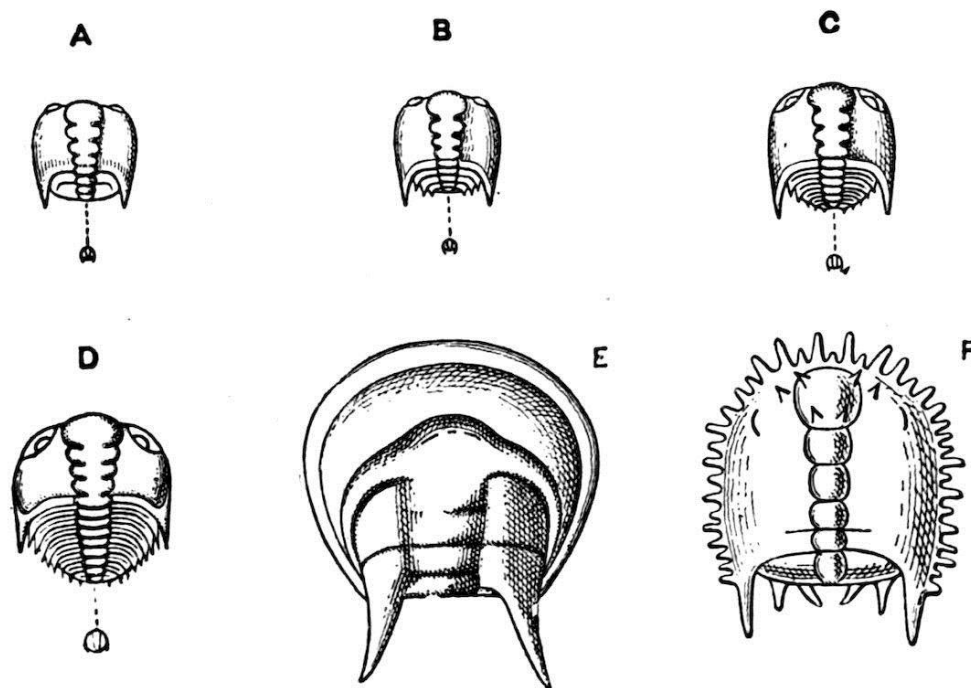


Рис. 145.—Личиночные стадии трилобитов. Н.э., *Dalmanites socialis*, Барр. Ордовик, Богемия. На маленьких рисунках ниже показан натуральный размер каждого экземпляра. (В честь Барранде.) Е, *Mesonacis asaphoides*, Эммонс, $\times 10$. Нижний кембрий, Северная Америка. (В честь Уолкотта.) F, *Acidaspis tuberculata*, Конрад, $\times 20$. Группа Нижнего Хелдерберга (нижний девон или верхний силурий), округ Олбани. (В честь Бичера.)

Далманиты (рис. 151, В) являются более продвинутым типом, чем *Sao* и *Triarthrus*, и встречаются в более поздних отложениях. На самой ранней стадии (рис. 145, А) голова и пигидий довольно отчетливы, и линия глаз отсутствует на этой или любой другой стадии развития, но большие яйцевидные глаза расположены по переднему краю, а их длинные оси расположены поперек оси тела; глабелла сильно сегментирована и закруглена спереди. На более поздних стадиях (С, D) пигидий относительно увеличивается в размерах, и последовательно вводятся грудные сегменты; на спинной поверхности появляются лицевые швы и свободные щеки, и по мере роста свободных щек глаза перемещаются внутрь и назад и постепенно поворачиваются, пока их длинные оси не станут параллельными оси тела.

Личиночная форма *ацидасписа* (рис. 145, F) представляет интерес, поскольку даже на самой ранней стадии она демонстрирует колющий характер, который формирует такую поразительную особенность взрослой особи (рис. 151, F).

До открытия брюшной поверхности трилобитов некоторые зоологи считали, что их **родство** скорее с мечевидным отростком, чем с ракообразными. Но наличие усиков и пяти пар головных придатков; двустворчатых грудных и пигидиальных придатков, гипостомы и характер личиночной формы, а также отсутствие крышечки гениталий отделяют трилобитов от мечевидного отростка и связывают их с ракообразными.

Однако положение трилобитов среди ракообразных определить трудно. Уже в кембрийский период были четко дифференцированы по крайней мере пять основных групп ракообразных, а именно филоподы, остракоды, усонogie, трилобиты и лептостраки (*Phyllocarida*), а также, вероятно, веслоногие, но от последних не сохранилось никаких останков в виде окаменелостей. Таким образом, палеонтология не дает никаких связующих звеньев ни между какими двумя из этих отрядов.

Ракообразными, с которыми трилобиты проявляют некоторое сходство, являются семейства Apodidae и Branchipodidae отряда Phyllopoda (см. стр. 19-36). Трилобиты сходятся с этими семействами в наличии большого, но переменного количества сегментов туловища, в наличии большой верхней губы (гипостомы) и в наличии гнатобаз на грудных придатках; также слоистость некоторых придатков туловища несколько схожа. Точки различия, однако, значительны; так, головные придатки гораздо более специализированы у Apodidae и Branchipodidae, чем у Trilobita; у последних все, за исключением усиков, отчетливо двухгранные, и в то время как базальные суставы были жевательными, дистальные части, по-видимому, были органами опорно-двигательного аппарата. Придатки туловища также значительно различаются; у трилобиты все они явно двустворчатые, придатки грудной клетки имеют шизоподальную форму. Обладанием единственной парой усиков трилобиты отличаются от других ракообразных; но у некоторых форм *Arus* вторая пара усиков может быть рудиментарной или даже отсутствовать.

Есть еще другие особенности, которые характеризуют трилобиту: так, глаза расположены на свободных щеках и отличаются по строению от глаз филлопод. Широкий пигидий, образованный сросшимися сегментами и не имеющий концевых опор, совершенно не похож на тонкосуставчатое брюшко *Arus* и *Branchipus*; и в то время как у трилобитов все сегменты имеют придатки, у филлоподов, по крайней мере, некоторые из задних сегментов лишены придатков. Четкое разделение тела на осевую и плевральную области не наблюдается у филлопод и, вероятно, является признаком, имеющим определенное значение, поскольку оно встречается у подавляющего большинства трилобитов, включая все ранние формы.

Существование некоторого родства между трилобитами и лептостраками (Phyllocarida) было поддержано профессором Г. Х. Карпентером.^[1981] Он указывает, что некоторые из самых ранних трилобитов, такие как *Holmia kjerulfi* (рис. 148), обладают почти таким же количеством сегментов, что и *Nebalia* (рис. 76, стр. 111), и что у последнего рода головные придатки, особенно нижние и максиллы, менее специализированы, чем у *Arus*, и, следовательно, меньше отличаются от таковых у трилобитов, чем придатки Apodidae. Кроме того, у другого рода Leptostraca, *Paranebalia*, двустворчатые грудные ножки, у которых и эндоподит, и экзоподит удлинены, приближаются к таковым у трилобитов больше, чем грудные ножки *Arus*.

Мнение^[1961], что между изоподами и трилобитами может существовать какая-то связь, по-видимому, было основано на сходном дорсо-вентральном уплощении тела, его разделении на три области — голову, грудную клетку и брюшко — и наличии сидячих глаз. Помимо этого, трудно найти какое-либо сходство; в то время как различия, такие как различное количество грудных сегментов и их двустворчатых придатков у трилобитов, важны.

Таким образом, в настоящее время мы можем только заключить, что трилобиты более примитивны, чем любые другие ракообразные, и что их сходства с некоторыми филлоподами достаточно, чтобы сделать вероятным, что у них была какая-то наследственная связь;^[1971] возможность такого родства получает некоторое подтверждение из присутствия в породах нижнего кембрия *протокариса*, рода Филлопода, напоминающая *Arus*.^[1981] Примитивными признаками трилобитов являются переменное и часто большое количество сегментов в грудной клетке и пигидии; наличие пары придатков на каждом сегменте, кроме анального; бирамозная форма всех придатков, кроме первой пары; и отсутствие специализации, проявляемой придатками, особенно головными.

The **Классификация** трилобитов во многом основана на работах Барранде и Солтера, и семейства, определенные этими авторами, были, в основном, общепринятыми. Но филогенетическое родство этих семейств еще в значительной степени предстоит установить. Солтер^[299] разделил семейства на четыре группы, но не утверждал, что эта классификация была полностью естественной. Его группы, в каждую из которых входят семьи: —

1. *Агностини*. Без глаз и лицевого шва. Agnostidae.
2. *Ампицини*. Лицевые швы неясные, или субмаргинальные, или отсутствуют. Глаза часто отсутствуют. Трехъядерные.
3. *Асафини*. Лицевые швы заканчиваются на заднем крае. Acidaspidae, Lichadidae, Harpedidae, Calymenidae, Paradoxidae, Conocerphalidae, Olenidae, Asaphidae, Bronteidae и Protidae.
4. *Факопини*. Лицевые швы заканчиваются на боковых краях. Глаза хорошо развиты. Phacopidae, Cheiruridae и Encrinuridae.

Модификация классификации Солтера была предложена Бичером^[299], который делит трилобитов на три основные группы:—

1. *Гипопария*. Лицевые швы по краю или около края, или вентральные. Сложные глаза отсутствуют. Это эквивалентно Agnostini Солтера и Ampurini с добавлением Harpedidae.
2. *Онистопария*. Лицевые швы проходят от заднего края до переднего края, но иногда соединяются перед глабеллой. Глаза голохронные или призматические, но иногда отсутствуют. Сюда входят те же семейства, что и Salter's Asaphini, за исключением Harpedidae и Calymenidae.
3. *Пропария*. Лицевые швы, идущие от боковых краев и либо пересекающие передний край, либо соединяющиеся перед глабеллой. Глаза голохроальные или шизохроальные; иногда отсутствуют. Это эквивалентно Phacopini Солтера с добавлением Calymenidae.

В каждой из предложенных групп Бичер считает более примитивными формы, обладающие признаками, сходными с признаками ранних личиночных стадий, такими как узкие свободные щеки, отсутствие сложных глаз и широкая спереди глабелла, достигающая переднего края головы.

Изменения, внесенные Бичером, вряд ли можно рассматривать как делающие классификацию Солтера более естественной. Например, Agnostidae настолько сильно отличаются от всех других семейств, что в настоящее время нет доказательств того, что они имеют какое-либо тесное филогенетическое родство с Trinucleidae и Harpedidae. Кроме того, Calymenidae, которые Солтер признал родственными Olenidae, были показаны тщательной работой профессора Помпека^[299], произошли от последнего семейства и не имеют генетической связи с Phacopidae, с которыми они сгруппированы Бичером. Затем в Trinucleidae самый ранний род, *Orometopus*^[299] (рис. 140, А), обладает сложными глазами и лицевыми швами, которые начинаются у заднего края и соединяются перед глабеллой; так что, согласно классификации Бичера, этот род должен принадлежать Opisthoparia, тогда как более поздние роды (*Trinucleus* др.) представители того же семейства были бы помещены в Гипопарию. Таким образом, в настоящее время единственная классификация трилобитов, которая может быть принята, - это деление на семейства, краткий обзор которых приведен ниже.

Семейство 1. Agnostidae (рис. 146). — Мелкие трилобиты, у которых голова и пигидий почти одинакового размера и формы. Грудная клетка короче головы или пигидия и состоит от двух до четырех сегментов с бороздчатыми плеврами. Длина и ширина головы обычно почти равны, но иногда длина больше. Глаза отсутствуют. Лицевые швы, по-видимому, отсутствуют, но, по утверждению Бичера, находятся на краю головного щитка. Из-за отсутствия глаз, вероятного отсутствия лицевых швов, немногочисленных или нечетких борозд на глабелле и меньшего количества грудных сегментов Agnostidae кажутся дегенеративными формами. *Микродискус*, по-видимому, менее модифицирован, чем *Agnostus*, из-за большего количества грудных сегментов, более отчетливой сегментации пигидия и, у некоторых видов, большего количества борозд на глабелле. Кембрий и ордовик. Роды: *Agnostus*, *Microdiscus*.

Семейство 2. Shumardiidae.—Тело очень маленькое и овальной формы. Головной щиток почти полукруглый и очень выпуклый, с широкой глабеллой, которая расширяется спереди и в которой борозды, за исключением шейной, нечеткие. Лицевой шов краевой, глаза отсутствуют. Имеется шесть грудных сегментов с ребристыми плеврами; ось шире плевры. Пигидий крупный и состоит примерно из четырех сегментов, похожих на сегменты грудной клетки. Верхний кембрий и ордовик. Род: *Шумардия*.

Семейство 3. Trinucleidae (рис. 140).— Голова крупная, с плоской каймой (за исключением *ампикса*) и длинными генальными шипами. У самого раннего рода (*Orometopus*) лицевые швы начинаются от заднего края (около генального угла) и проходят косо внутрь к сложному глазу, откуда они продолжают вперед и соединяются перед глабеллой. При *ампиксе* шов начинается непосредственно внутри генального угла и проходит до передней границы, отсекая узкую свободную щеку; глазки отсутствуют. У большинства образцов *Trinucleus* не видно швов, но на некоторых примерах видны признаки того, что может быть лицевым швом (см. стр. 226), а шов иногда обнаруживается по краю головной каймы; могут встречаться глаза (см. стр. 230). Грудная клетка состоит из пяти-восьми сегментов с бороздчатыми плеврами. Пигидий треугольный. Преимущественно ордовикский. Роды: *Orometopus* (Верхний кембрий), *Ampyx*, *Trinucleus*, *Dionide*.

Семейство 4. Harpedidae (рис. 139, G, H; 150, A). Голова крупная, с широкой плоской каймой, которая имеет мелкие точки и простирается назад с каждой стороны в виде



Рис. 146.—Целое число *Агностуса*, Бейр., × 8. Кембрий. (Вслед за Барранде.)

рогообразного выступа почти до заднего конца грудной клетки. Глабелла выпуклая и не достигает переднего края. Щеки менее выпуклые, чем глабелла, и на них расположены глаза, которые обычно состоят из двух или трех линз. Линия глаза соединяет глаз с передней частью глабеллы. Утверждается, что шов накладывается по внешнему краю плоской каймы. Грудная клетка состоит из двадцати пяти-двадцати девяти сегментов; ее ось узкая, а плевры длинные и бороздчатые. Пигидий очень маленький и состоит из трех или четырех сегментов. От ордовика до девона.

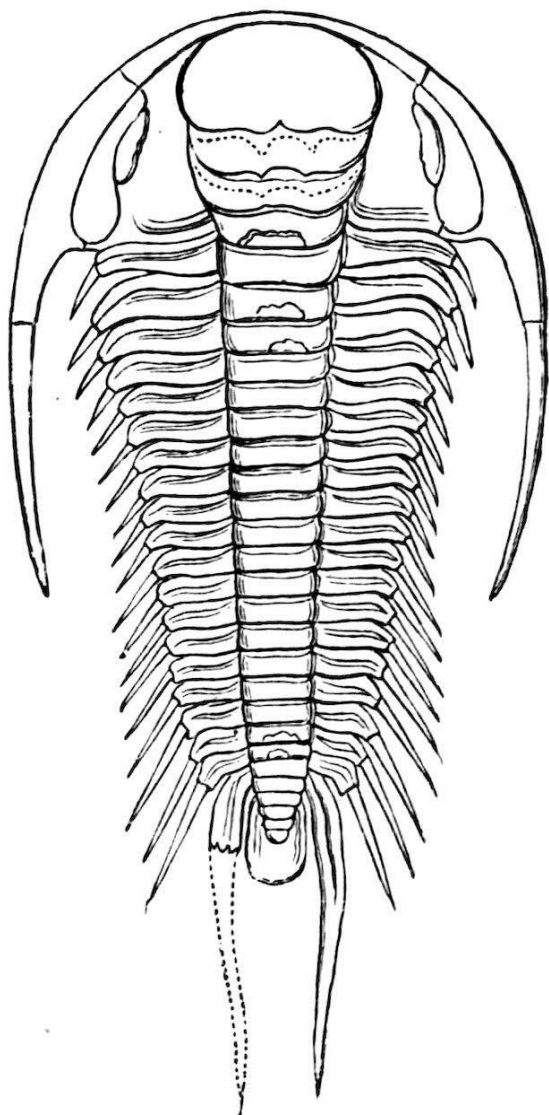


Рис. 147.—*Paradoxides bohemicus*, Барр. $\times \frac{1}{2}$. Средний кембрий. (После Циттеля.)

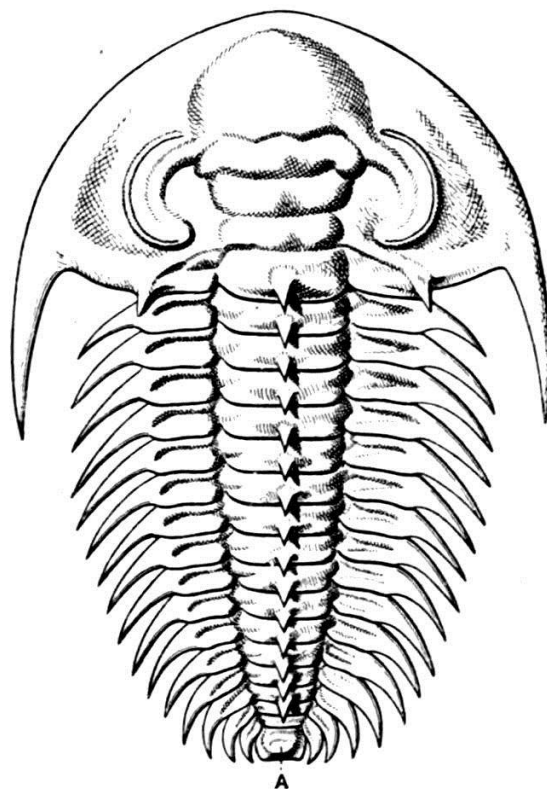


Рис. 148.—*Холмия кьерульфи*, Линнарс. $\times 1$. Нижний кембрий. (После Холма.)

Род: *Harpes*.

Семья 5. Paradoxidae (рис. 147, 148, 149). Головной щит большой и несет длинные генальные шипы. Глабелла более или менее вздута спереди. Лицевые швы, по-видимому, отсутствуют у некоторых родов, а при наличии проходят от заднего края до переднего. Глазные доли длинные, часто более или менее

полукруглой или почковидной формы. Грудная клетка длинная и состоит из шестнадцати-двадцати сегментов, плевры которых переходят в шипы. Пигидий очень маленький, похожий на пластинку, или иногда в виде длинного корешка. Кембрий. Роды: *Olenellus*, *Holmia*, *Mesonacis*, *Olenelloides*, *Paradoxides*, *Zacanthoides*, *Centropleura* (*Anopolenus*). Ремоплевриды (рис. 150, D) из ордовика обычно включаются в состав Paradoxidae, но, вероятно, принадлежат к отдельному семейству.

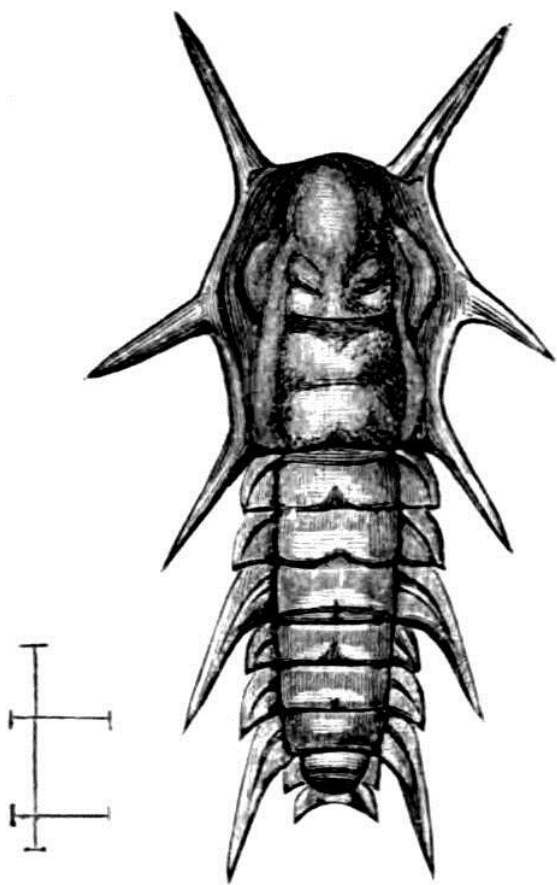


Рис. 149.—*Clenelloides armatus*, Персик. Нижний кембрий, $\times 3$. (После персика.)

Семейство 6. Conocerphalidae (Conocoryphidae) (рис. 150, Е). Головной щиток полукруглый и крупнее пigidия. Глабелла сужается спереди. Лицевой шов проходит вблизи генального угла на задней границе к переднебоковому краю и ограничивает большую фиксированную щеку и узкую свободную щеку. Глаза отсутствуют или находятся в зачаточном состоянии, но линия вокруг глаз обычно присутствует. Грудная клетка состоит из четырнадцати-семнадцати сегментов с бороздчатыми плеврами, которые могут быть заостренными, но обычно не превращаются в шипы. Пигидий маленький и состоит из нескольких сегментов. Кембрийский период. Роды: *Conocoryphe*, *Atops*, *Stenocerphalus*, *Батиномус*.

Семья 7. Olenidae (рис. 142, 143; 150, В, С). Головной щит крупнее пigidия. Глабелла либо прямоугольная, либо параболическая. Лицевой шов проходит от заднего к переднему краю. Глазные доли среднего или довольно большого размера и соединены линией глаз с передней частью глабеллы. Грудная клетка включает от одиннадцати (иногда меньше) до восемнадцати сегментов с бороздчатыми плеврами. Пигидий обычно небольшой, от двух до восьми

сегментов. Преимущественно кембрийский. Роды: *Ptychoparia*, *Angelina*, *Solenopleura*, *Sao*, *Agraulos* (*Arionellus*), *Ellipsocephalus*, *Protolenus*, *Olenus*, *Peltura*, *Acerocare*, *Eurycare*, *Ctenopyge*, *Leptoplastus*, *Triarthrus*, *Parabolina*, *Sphaerophthalmus*, *Parabolinella*, *Церамонига* (положение сомнительно). Дикелоцефалов обычно относят к семейству Olenidae, но, возможно, они принадлежат к отдельному семейству.

Семья 8. Calymenidae (рис. 136, 137).—Глабелла самая широкая сзади. Лицевой шов начинается у генального угла или около него — иногда на задней границе сразу внутри угла, иногда на боковой границе непосредственно перед углом; шов может быть непрерывным с другим швом перед глабеллой или может пересекать передний край, под которым он соединяется с другим швом посредством поперечного шва (рис. 137, В, D). Глаза довольно маленькие. Грудная клетка состоит из тринадцати сегментов с бороздчатыми плеврами; пigidий от шести до четырнадцати сегментов. От ордовика до девона. Роды: *Calymene*, *Synhomalonotus*, *Homalonotus*.

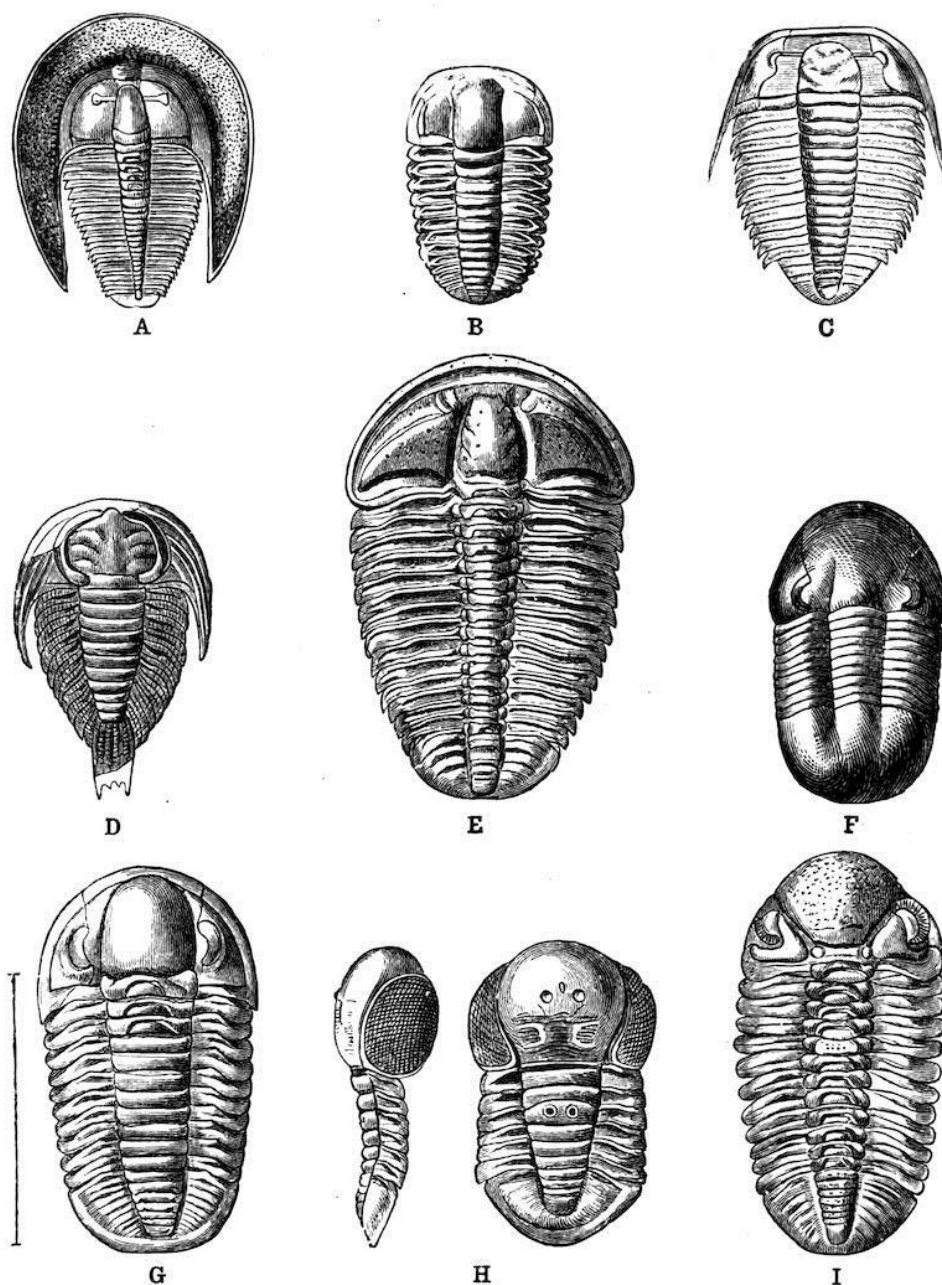


Рис. 150.—А, *Копытная гарпия*, Sternb., ордовик. В, *Ellipsocephalus hoffi*, Шотландия, кембрий. С, *Olenus truncatus*, Brönn., Cambrian. (В честь Энджелиин.) D, *Remopleurides radians*, Барр., ордовик. Е, *Конокориф сульцери*, Барр., кембрий. F, *Illaenus dalmanni*, Волб., ордовик. G, *богемский протус*, Корда, силурийский период, $\times 1\frac{1}{2}$. H, *Aeglina prisca*, барр., ордовик, $\times 3$. I, *Phacops sternbergi*, барр., девон. (А, D, Е, G, H, I по Барранде; В, F по Циттелю; натуральный размер, кроме G, H.)

Семья 9. Asaphidae (рис. 150, F).—Тело овальное и обычно довольно крупное. Головной щит большой, его глабелла часто нечетко ограничена, а борозды глабелл часто затемнены. Лицевой шов начинается от заднего края и обычно рассекает передний край, но иногда продолжается перед глабеллой. Относительный размер фиксированных и свободных щек сильно различается. Глаза разного размера. Грудная клетка состоит из восьми или десяти (иногда меньше) сегментов; плевры обычно рифленые, но иногда плоские. Пигидий крупный, часто похожий по форме и размеру на голову; он состоит из многочисленных сегментов, которые, однако, могут быть нечетко показаны; ось у некоторых форм устарела. От верхнего кембрия (тремадок) до силура; распространен в

ордовике. Роды: *Asaphus* (подроды, *Megalaspis*, *Asaphellus*, *Symphysurus* и др.), *Ogygia*, *Barrandia*, *Niobe*, *Nileus*, *Illaeus*, *Bumastus*, *Stygina*. Эглину (рис. 150, Н) обычно относят к этому семейству, но ее систематическое положение сомнительно.

Семейство. 10. Бронтоиды.—Общая форма похожа на форму асафид. Глабелла быстро расширяется спереди и отмечена бороздами с каждой стороны, которые обычно короткие и могут быть нечеткими. Лицевой шов проходит от заднего края к серповидному глазу, который расположен довольно близко к заднему краю, а оттуда к переднему краю. Имеется десять грудных сегментов с ребристыми плеврами. Пигидий длиннее головки и имеет очень короткую ось, от которой расходятся борозды в плевральной части. От ордовика до девона. Род: *Bronteus*.

Семья 11. Phacopidae (рис. 138; 150, I; 151, С). Голова и пигидий примерно одинакового размера. Глабелла отчетливо ограничена и шире спереди, чем сзади, с шейной бороздой и тремя другими бороздами, часть передней из которых может быть нечеткой или устаревшей. Глаза шизохроальные и обычно большие. Лицевой шов начинается у бокового края и соединяется со швом другой стороны перед глабеллой. Имеется одиннадцать грудных сегментов с бороздчатыми плеврами. Пигидий обычно крупный, с четко выраженной осью и множеством сегментов. От ордовика до девона. Роды: *Phacops*, *Trimerocephalus*, *Acaste*, *Pterygomotopus*, *Chasmops*, *Dalmanites*, *Cryphaeus*.

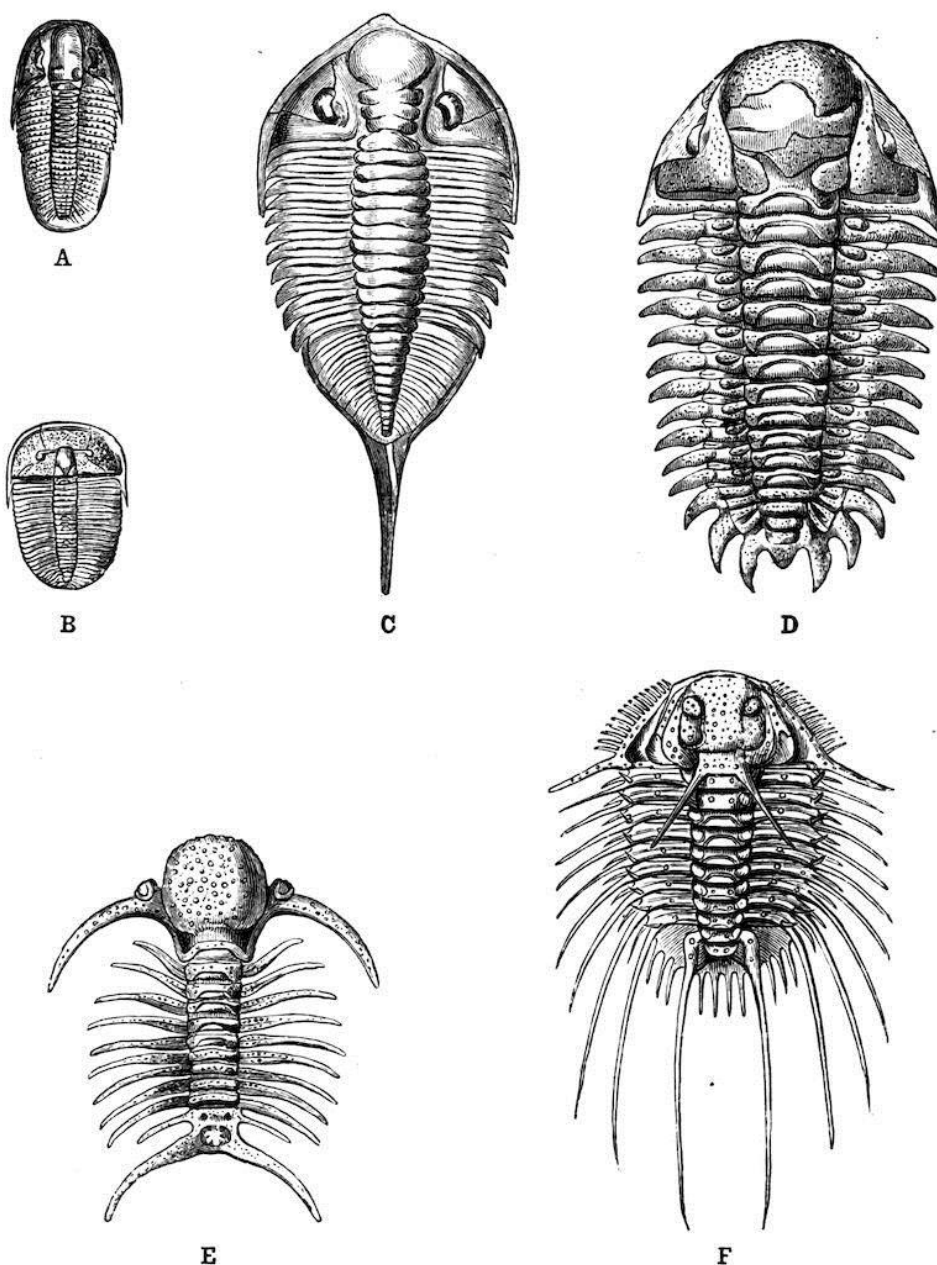


Рис. 151.—А, *Phillipsia gemmulifera*, Филл., каменноугольный период. Б, *аретузина конински*, барр., ордовик. С, *Dalmanites limulurus*, Зеленый, силурийский. (После зала.) Д, *Cheirurus insignis*, Бейр., силурийский. Е, *Дейфон форбези*, Барр., силурийский период. F, *Acidaspis dufrenoyi*, барр., силурийский период. (А, Б от Циттеля; Д, Е, F по Барранде; натуральный размер.)

Семейство 12. Cheiruridae (рис. 151, Д, Е).—Глабелла выпуклая или вздутая, отчетливо очерченная. Лицевой шов проходит от бокового края к переднему. Свободные щеки маленькие, а глаза обычно довольно маленькие. Имеется от девяти до восемнадцати (обычно одиннадцать) грудных сегментов; плевры имеют гребни или бороздки и свободные концы. Пигидий небольшой, состоящий из трех-пяти сегментов, часто образующих шипы. От верхнего кембрия до девона. Роды: *Cheirurus*, *Deiphon*, *Placoparia*, *Sphaerexochus*, *Amphion*, *Staurocephalus*.

Семейство 13. Белковые (рис. 150, G; 151, А, Б).—Тело довольно маленькое, а голова составляет примерно треть всей его длины. Глабелла резко очерчена, и ее борозды иногда нечеткие; задняя борозда изгибается назад к шейной борозде, таким образом

ограничивая базальную долю с каждой стороны глабеллы. Глаза часто большие (рис. 150, G); но у *аретузины* (рис. 151, B), у которой присутствует линия вокруг глаз, они маленькие. Лицевые швы проходят от заднего к переднему краю. Свободные щеки большие. Имеется от восьми до двадцати двух грудных сегментов с бороздчатыми плеврами. Пигидий обычно состоит из множества сегментов, и его край обычно цельный. От ордовика до перми. Роды: *Proëtus*, *Arethusina*, *Cyphaspis*, *Phillipsia*, *Griffithides*, *Brachymetopus*, *Dechenella*.^[202]

Семья. 14. Encrinuridae. Головной щит украшен бугорками. Свободные щеки узкие, а глаза очень маленькие. Лицевой шов проходит от бокового края (или от генального угла) к переднему краю. Имеется от десяти до двенадцати грудных сегментов с ребристыми плеврами. На оси пигидия видны многочисленные сегменты, но обычно на боковых частях указано меньше. Ордовик и силурийский период. Роды: *Encrinurus*, *Кибела*, *Дундимена*.

Семейство 15. Acidaspidae (рис. 151, F). Головной щит широкий, с остистым краем, генальными шипиками, а иногда и шипиками на шейном кольце. Глабелла имеет продольную борозду с каждой стороны из-за обратного изгиба боковых борозд. Лицевой шов проходит от задней границы (около генального угла) к передней границе. Свободные щеки большие; глаза маленькие. Имеется от восьми до десяти грудных сегментов с ребристыми плеврами, которые переходят в длинные, направленные назад шипы. Пигидий короткий и состоит из двух или трех сегментов с длинными шипиками по краю. От ордовика до девона. Род: *Acidaspis*.

Семейство. 16. Lichadidae.—Тело широкое, с зернистой поверхностью спины. Головной щиток маленький и короткий, с остистыми генальными углами. Глабелла широкая, и ее передние борозды направлены назад, ограничивая выпуклую срединную долю и некоторые боковые доли. Лицевой шов проходит от заднего края до переднего. Имеется девять или десять грудных сегментов с бороздчатыми плеврами, которые имеют заостренные концы. Пигидий крупный, треугольной формы, с короткой осью и зубчатым краем. От ордовика до девона. Род: *Lichas* (подроды, *Arges*, *Dicranognmus*, *Conolichas*, *Ceratolichas*).

ЗНАКОМСТВО С ПАУКООБРАЗНЫМИ, и XIPHOSURA

АВТОР: А. Э. ШИПЛИ, M.A., F.R.S.

Член Колледжа Христа в Кембридже и читатель курса зоологии в университете

ГЛАВА IX ПАУКООБРАЗНЫЕ—ВВЕДЕНИЕ

Паукообразные вместе с ракообразными, насекомыми, многоножками и *перипатусами* составляют большой тип членистоногих, тип, который с точки зрения количества видов и особей является доминирующим на этой планете, а с точки зрения интеллекта и способности к сотрудничеству при формировании социальных сообществ превосходит разве что Позвоночных. Паукообразные образуют более разнообразный класс, чем *Insecta*; они отличаются, возможно, так же *inter se*, как и ракообразные, и по строению, а также по размеру и повадкам они охватывают широкий диапазон.

Ланкестер в своей статье о членистоногих, опубликованной в десятом издании *Британской энциклопедии*, останавливается на том факте, что в то время как у взрослого *перипатуса* есть только один персистирующий сегмент перед головой, а его рот находится между вторыми персистирующими придатками, у паукообразных рот отступил и находится между основаниями придатков (педипальп) третьего персистирующего сегмента, в то время как два из персистирующих сегментов, глаз и хелицер, проходят перед ртом. Этот процесс продолжился у ракообразных и насекомых; у обоих этих классов есть три эмбриональных сегмента перед ртом взрослой особи, который находится между придатками четвертого сегмента.

У более крупных и сложных паукообразных количество сегментов фиксировано и постоянно, и хотя, возможно, ни один взрослый член группы из-за подавления одного или нескольких сегментов в течение онтогенеза никогда не показывает полное количество в любой момент времени, тело можно разделить на двадцать один сегмент. Интересно отметить, что одинаковое количество сегментов встречается у *Insecta* и высших ракообразных.^[204] Значение этого факта, возможно, неочевидно, но, по-видимому, оно указывает на “своего рода всеобщее единство, если мне будет позволено использовать столь сильное выражение”, как сказал мистер Кэрдл, обсуждая единство драмы с Николасом Никльби.

Эти сегменты расположены в более высоких категориях, или “тагматах”, из которых мы можем распознать три: (i.) просома, (ii.) мезосома и (iii.) метасома. Просома, иногда называемая “головогрудью”, включает в себя все сегменты перед генитальной порой. Согласно этому определению, просома включает сегмент, который несет хилирию у *Limulus* (камчатского краба), и прегенитальный, но недолговечный сегмент у скорпионов. Мезосома начинается с сегмента, несущего генитальную пору, и заканчивается

последним сегментом, несущим свободные придатки, всего шесть сегментов. Метасома также состоит из шести сегментов, которые не имеют придатков; вместе с мезосомой она образует брюшко некоторых писателей. Задний проход расположен кзади на последнем сегменте, а позади него у высших форм находится постанальный “тельсон”, принимающий у скорпионов форму жала, у камчатских крабов - форму позвоночника.

Как мы видели, только в более типичных и, возможно, высших формах мы можем обнаружить наши двадцать один сегмент, и тогда они никогда не присутствуют все сразу. У многих групп паукообразных их количество уменьшено на заднем конце и затемняется слиянием соседних сегментов. Также сегменты отбрасываются при сбивании стежка при вязании; например, в ростральном сегменте, который имеет нейромеру, и в рудиментарных усиках *Trochosa* паука, или у скорпионов в прегенитальном сегменте.

Примитивные паукообразные, по-видимому, жили в море и дышали жаберными книжками, расположенными на придатках; когда их потомки стали жить на суше и дышать воздухом вместо воды, жаберные книжки погрузились в тело и превратились в легочные книжки, к которым воздух поступал через щелевидные стигматы. У других наземных форм легочные книги заменены трахеями, которые по своей структуре и расположению напоминают таковые у *Peripatus*, а не у *Insecta*. Кровообращение, как обычно у членистоногих, в значительной степени лакунарное, но у скорпионов и *лимулусов* артерии образуют определенные каналы и фактически развиты лучше, чем у любых других членистоногих.

Как правило, пищеварительный канал у паукообразных не длиннее расстояния между ртом и анусом; но у камчатского краба, у которого рот отодвинут почти к центру тела, имеется изгиб в средней вертикальной плоскости. Парные железы, обычно называемые печенью, открываются в брыжейку; пища проходит в просвет этих желез и, вероятно, переваривается там. У многих паукообразных эти железы простираются до конечностей. У тех представителей группы, которые стали наземными, азотистые выделения отделяются мальпигиевыми канальцами, которые открываются в проктодеи; но тазобедренные железы, гомологичные зеленой железе и раковинным железам ракообразных, могут сосуществовать, и у водного *Limulus* обнаружены только они. Они обычно открываются у основания одной или нескольких пар ходячих ног.

Эндостернит, или внутренняя скелетная пластинка, к которой прикреплены мышцы, достигает более высокого развития у паукообразных, чем у ракообразных. У скорпионов он образует своего рода диафрагму, не полностью разделяющую полости про- и мезосомы.

Надпищеводный ганглий снабжает два существующих сегмента, которые проскользнули перед ртом, то есть сегменты глаз и хелицеры. Заднеротовые ганглии у *Acarina*, педипальп, *Solifugae* и *Araneae* срослись в центральную нервную массу, от которой отходят нервы; но у *Limulus* все просоматические придатки снабжаются нервным кольцом. Главными органами чувств являются глаза характерного типа членистоногих и чувствительные волоски самой разнообразной сложности. У скорпионов и пауков есть стридулирующие органы, и мы можем предположить, что у них также есть какой-то слуховой аппарат; возможно, некоторые из только что упомянутых волосков действуют как органы слуха.

Паукообразные бывают мужского и женского пола; они не размножаются бесполым путем, и нет удовлетворительных доказательств того, что они когда-либо размножались партеногенетически. Как правило, внешние различия между двумя полами невелики, за исключением пауков, где самец, как правило, меньше самки, а у взрослых особей педипальпы модифицированы для использования при откладывании сперматофоров. Яичники и семенники кольцевидные, и их протоки окружают пищеварительный тракт у

клещей и фалангид; у скорпионов и камчатских крабов они приобрели ретиформную форму. Клещи, скорпионы и педипальпы живородящие, их яйца развиваются в яичнике или в матке. Другие паукообразные откладывают яйца, и многие пауки и псевдоскорпионы повсюду носят свои яйца с собой. Как правило, детеныш является всего лишь миниатюрной копией родителя, и паукообразные, в отличие от ракообразных или насекомых, практически не претерпевают метаморфоз.

Определенное количество клещей паразитирует на растениях и животных, и некоторые из них вместе с несколькими пауками возобновили водную жизнь своих отдаленных предков. Представители некоторых Отрядов, таких как Solifugae и Opiliones, ведут ночной образ жизни, и многие из них снабжены шелковичными железами и плетут паутину, которая достигает наивысшего уровня совершенства среди пауков. Временами — особенно это касается клещей — огромное количество особей живет вместе, но они никогда не проявляют ни малейшей адаптации к совместной жизни, и ни одна особь никогда не специализирована для выполнения определенных функций, как это обычно бывает в сообществах общественных насекомых.

За двумя исключениями, что мы рассматриваем трилобитов как более близких родственников ракообразных и поэтому рассматривали их отдельно, а пикногонид рассматривали независимо от паукообразных, мы следовали Ланкестеру в его классификации, хотя и не всегда в его номенклатуре:—

Подкласс 1. Delobbranchiata^[205] (Merostomata).

Порядок (i) мечевидного отростка.

Отряд (ii) Eurypterida (= гигантостраковые, вымершие).

Подкласс 2. Эмболобранхиаты.

Отряд (i) Scorpionidea.

Отряд (ii) Педипальпы.

Приказ (iii.) Araneae.

Порядок (iv.) Пальпигради.

Отряд (v.) Solifugae.

Отряд (vi.) Чернетидеи (= Псевдоскорпионы).

Порядок (vii.) Подогона.

Отряд (viii.) Фалангидеи (= Opiliones).

Порядок (ix.) Акариновые.

ПРИЛОЖЕНИЯ

(i) Тихоходка.

(ii) Пентастомида.

ГЛАВА X ПАУКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—DELOBRANCHIATA = MEROSTOMATA—XIPHOSURA

ПОДКЛАСС I.-ДЕЛОБРАНХИАТЫ = MEROSTOMATA.

В своей недавней классификации паукообразных Ланкестер^[a007] сгруппировал Xiphosura, или камчатских крабов, с вымершими эвриптеридами или гигантостраками под названием Delobranchiata, более известными под названием Merostomata^[a008] о Дане. Главной особенностью этой группы, которая отличает ее от всех животных, отнесенных Ланкестером вместе в группу Embolobranchiata, является то, что у них открытые жабры. Фактически, ксифозуры, за исключением нескольких морских клещей, являются единственными паукообразными, которые сейчас живут в море, как и их союзники эвриптериды в палеозойские времена. За несколькими пресноводными исключениями, все остальные паукообразные перешли к жизни на суше, и с переходом от дыхания водой к дыханию воздухом произошли изменения в дыхательной системе, жабры превратились в “легочные книги” или, возможно, трахеи, или исчезли совсем.

Несколько лет назад Покок переклассифицировал мечевидный отросток, и его классификацию можно найти на стр. 276, 277. Следует заметить, что в его классификации родовое название *Limulus* исчезло. Я, однако, сохранил его в этой статье, отчасти потому, что считаю это название настолько устоявшимся, что каждый знает, что оно обозначает, а отчасти потому, что в группе, которая, по общему признанию, включает очень мало видов, отличающихся *между собой* сравнительно незначительно, кажется ненужным усложнять дело подсемействами и новыми названиями.

При взгляде сверху *Лимулус* имеет очертания, похожие на подкову, из заднего конца которой выступает длинный хребет. В Америке его часто называют конским крабом, но его распространенное или вульгарное название - камчатский краб. Поперек середины тела проходит сустав, и этот сустав отделяет просому от мезо- и метасомы, которые есть у камчатских крабов, сросшихся вместе. Просома включает в себя все сегменты вплоть до сегмента, несущего хилирию;^[a009] мезосома начинается с сегмента, несущего половые поры, и заканчивается последним сегментом, несущим придатки; метасома включает в себя все сегменты кзади от последнего сегмента, несущего придатки. Просома соответствует “головогрудь” некоторых авторов, а мезо-*плюс* метасома эквивалентны их “брюшной полости”.

Таким образом, дорсально просома представляет собой сводчатую структуру с гладким передним и боковым краем в форме подковы. Ее задний край, линия, на которой соединяются мезо-и метасома, представляет собой входящий отсек с тремя сторонами. Мезо- и метасома у камчатских крабов срослись вместе и образуют шестиугольник. Три стороны этой шестиугольной двойной области образуют шарнир, две образуют боковые края и наклонены внутрь; они несут шесть сросшихся шестисуставчатых шипов, которые имеют сегментарное значение. Шестая, или задняя, сторона имеет углубление, и ее вогнутость образует область, к которой прикреплен большой постанальный несегментированный хвост или позвоночник.

Все тело покрыто гладкой хитиновой оболочкой, цвет которой варьируется от шалфейно-зеленого до черного, и поддерживается в очень чистой форме, вероятно, за счет каких-то выделений, которые препятствуют прикреплению к ней различных сидячих животных, как это происходит, например, у многих веслоногих моллюсков. Роющие животные, такие как *лимулус*, обычно свободны от этих товарищей по столу. Камчатские крабы имеют уважающий себя, ухоженный вид. На округлой спинной поверхности хитиновый покров состоит из определенного количества шипов, расположенных в срединный и два боковых ряда. Передняя срединная ость нависает над срединными глазами, а передняя боковая ость с каждой стороны затеняет большие боковые глаза.

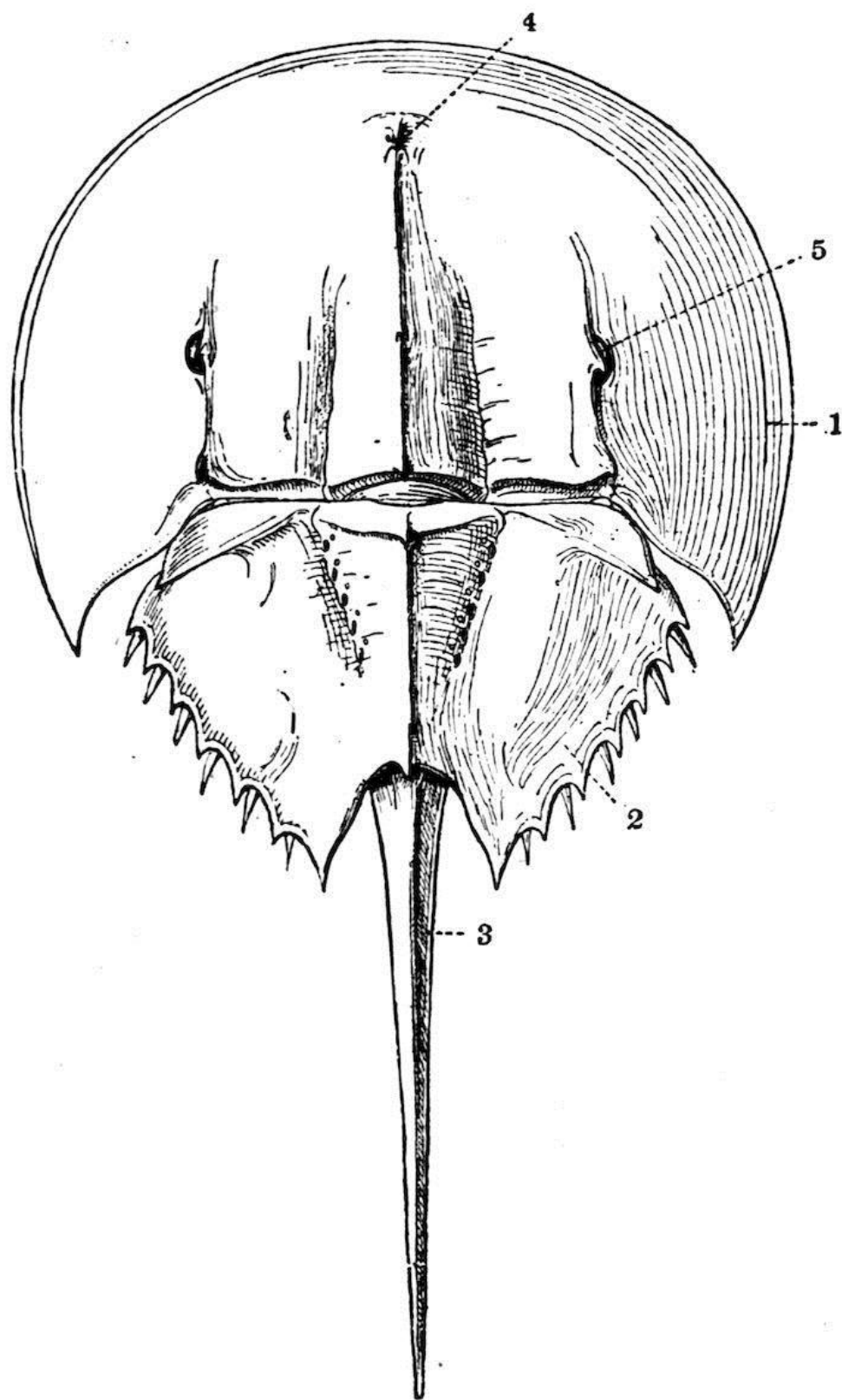


Рис. 152.—Вид со спины камчатского краба, *Limulus polyphemus*, $\times \frac{1}{2}$. От Шипли и Макбрайда. 1, панцирь, покрывающий просому; 2, мезо- и метасома; 3, тельсон; 4, срединный глаз; 5, боковой глаз.

Сводчатый панцирь загнут с нижней стороны, где имеется плоский обод, расширяющийся кпереди, а по внутреннему краю этот обод граничит с впалой областью, в вогнутость которой выступают многочисленные отростки. Таким образом, хотя при взгляде сверху *Limulus* выглядит так, как будто у него твердое тело, по форме

напоминающее половинку груши, при взгляде снизу, особенно если удалить придатки, можно обнаружить, что тело тонкое, полое и почти листовидное, как будто из половинки груши вынули большую часть съедобной части. Внутри образовавшейся таким образом впадины лежат придатки, и здесь они передвигаются, редко или никогда не выступая за край панциря, — фактически, все, кроме педипальп и подвижных ног, слишком короткие, чтобы выступать за этот предел.

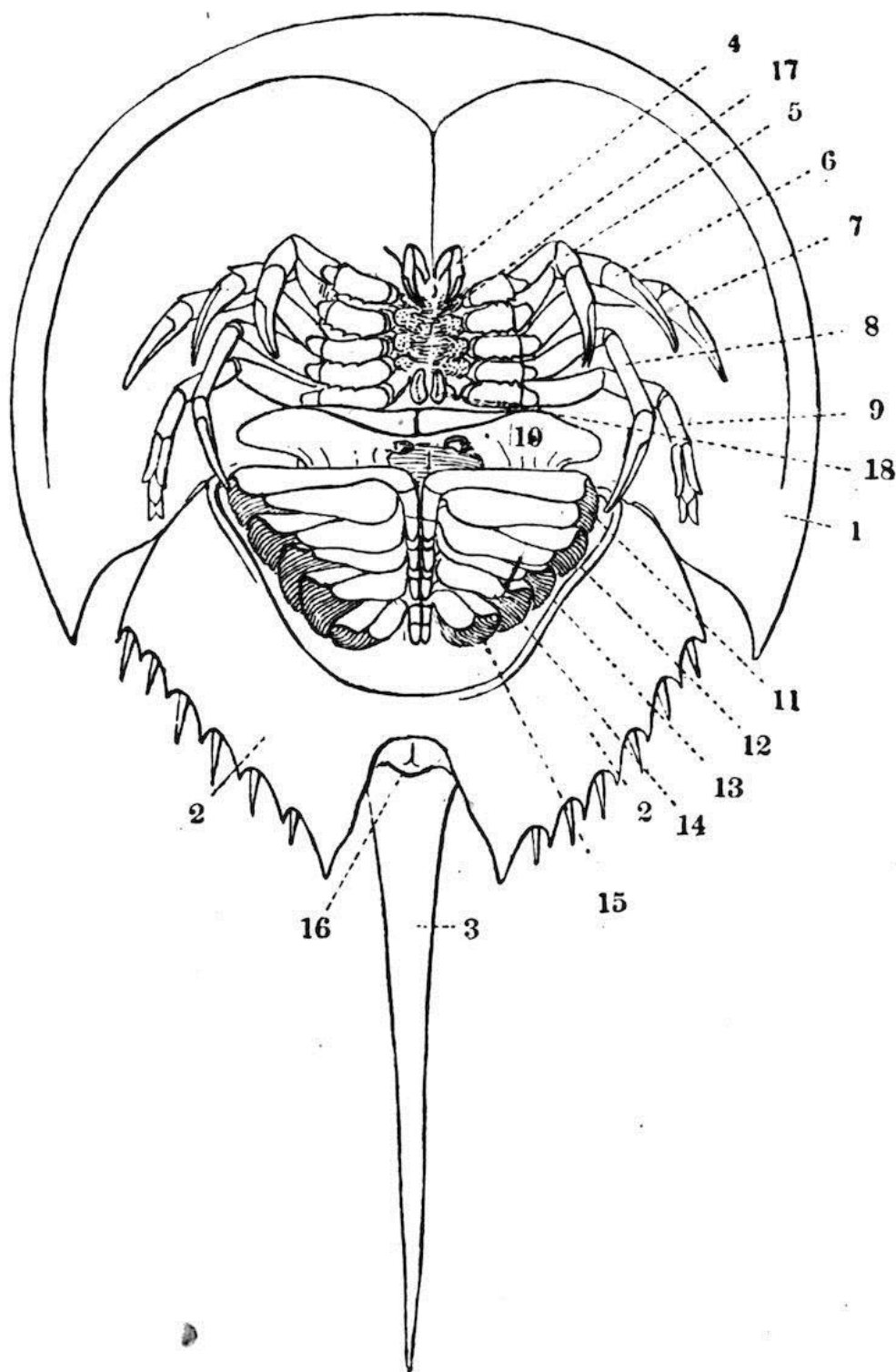


Рис. 153.— Вид с брюшка камчатского краба, *Limulus polyphemus*, × 1/2. От Шипли и Макбрайда. 1, Панцирь, покрывающий просому; 2, мезо- и метасома; 3, тельсон; 4, хелицера; 5, педипальпа; 6, 7, 8, 9, 3-6-й придатки, подвижные конечности; 10, крышечка гениталий повернута вперед, чтобы показать отверстия гениталий; 11, 12, 13, 14, 15, придатки, несущие жаберные перепонки; 16 - задний проход; 17 - рот; 18 - чилирия.

Тело камчатского краба можно разделить на двадцать один сегмент, но не все они сохраняются до взрослой стадии. Они сгруппированы вместе в более высокие агрегаты, или “тагматы”, как называет их Ланкестер, и большинство сегментов имеют парные придатки.

Сегменты с их соответствующими придатками и их группировка в теги показаны на следующей схеме:—

Придатки.

I.	Сегмент	Срединной глазной	Преоральной	просомы
II.	”	Трибуна	”	
III.	”	Хелицеры	”	
IV.	”	Педипальпы	Латеральное устья	
V.	”	1-й ноге	Postoral	
VI.	”	2-й идущие ноги	”	
VII Устава.	”	3-й идущие ноги	”	
раздел VIII.	”	4-й идущие ноги	”	
IX.	”	Chilaria	”	
X.	”	генитальные крышечки	”	Mesosoma
Си.	”	1-й жаберной-книг	”	
раздел XII.	”	2-й жаберными книги	”	
XIII.	”	3-й жаберных книги	”	
XIV века.	”	4-й жаберных книги	”	
XV в.	”	5-й жаберной книг	”	
XVI века.	”	Придатков нет	”	Метасома
XVII.	”	”	”	
”	”	”	”	
”	”	”	”	
”	XX.	”	”	
”	”	”	XXI.”	

При вставке рострального сегмента мы следовали по ГИПЕРССЫЛКЕ Карпентера. Это соответствует сегменту, который у насекомых и ракообразных несет усики или первые усики соответственно, отсутствие этих органов является одной из характерных, но отрицательных черт всех паукообразных. Доказательства существования этого

недолговечного сегмента частично основаны на наблюдении фон Яворовски^[41] на рудиментарных щупальцах у паука-эмбриона, *Trochosa*, и, возможно, более достоверно на том факте, что, согласно Коршельту и Хайдеру, для этого сегмента существует отдельная нейромера, между протомозговой нейромерой, которая снабжает глаза, и мозговым центром. трито-церебральная нейромера, которая снабжает хелицеры. Согласно Брауэру^[42] хелицеры скорпионов также снабжаются третьей нейромерой.

Основания хелицер не ограничивают рот, но между ними и позади них находится гребень или бугорок, который имеет такое же отношение ко рту у *Limulus*, какое имеет нижняя губа у насекомых и некоторых ракообразных. Сзади рот ограничен “промежостернитом”, большой срединной пластинкой, которая лежит между основаниями подвижных конечностей. Педипальпы и все подвижные конечности направлены основаниями ко рту, их гнатобазы или грудино-коксовые отростки представляют собой подушкообразные структуры, покрытые шипами — все направлены внутрь — и дробящими зубами. Они образуют очень эффективный мандукационный аппарат. Граница рта окончательно завершается чилирией.

Некоторые из сохранившихся придатков будут описаны с учетом выполняемых ими функций, глаза - с органами чувств, генитальная крышка - с органами размножения, жаберные книги - с дыхательной системой, но хелицеры, педипальпы и ходячие конечности, которые сохранили обычные для конечностей функции хватания и передвижения, заслуживают небольшого внимания.^[43] Хелицеры короткие и состоят всего из трех сочленений. Они, как и последующие сегменты, хелатные, и все они тонкие, как щипцы, а не как клешня омара. У самки *L. polyphemus* педипальпа удивительно похожа на три следующие за ней подвижные ножки, и все четыре являются хелатными, но у взрослого самца предпоследний сустав педипальпы не удлинен, образуя одну конечность челы, которая, следовательно, отсутствует, а придаток толще и тяжелее, чем у представителей другого пола. У *L. longispina* и *L. moluccanus* первая ходячая нога, так же как и педипальпа, заканчивается когтем, а не челкой; незрелые самцы похожи на самок. Первые три ходячие ноги у *L. polyphemus* обоих полов напоминают педипальпы самки и, как и у них, имеют шесть суставов. Четвертая и последняя пара подвижных придатков не является хелатной, но ее дистальные суставы несут в себе ряд несколько уплощенных структур, которые могут быть попеременно разделены и аппроксимированы или собраны вместе. Это позволяет им действовать как органы для удаления песка или ила из-под панциря, когда существо лежит ничком на дне моря. Цитирую мистера Ллойда,^[44] “две конечности, иногда попеременно, а иногда и одновременно, выдвигаются назад под панцирь, совсем за задний край панциря; и в процессе толчка лопасти или пластинки на каждой ножке сталкиваются с песком, сопротивление или давление которого заставляет их раскрываться и заполняться песком, часть которого при каждом толчке отталкивается от панциря”. под камчатским крабом и откладывается снаружи панциря. Затем четыре пластины закрываются и извлекаются закрытыми, прежде чем их откроют и загрузят новой порцией песка; и при укладке каждой порции все животное глубже зарывается в свое ложе, пока не скроется полностью, за исключением глаз”. Кажется, нет никаких сомнений в том, что действие этих придатков по удалению песка из-под панциря усиливается раздувающим действием дыхательных придатков, которые создают ток, помогающий смывать частицы. Но задние ходячие ноги - не единственные органы, используемые при рытье нор. Преподобный доктор Локвуд,^[45] наблюдавший за повадками *L. polyphemus* у побережья Нью-Джерси, говорит: “Камчатский краб наслаждается умеренно глубокой водой, скажем, от двух до шести морских саженей. Это определенно роющее животное, живущее буквально в грязи, в которой оно с большой легкостью выкапывает себе дорогу. При рытье нор передний край переднего щитка прижат вниз и выдвинут вперед, оба щитка согнуты, а острый кончик хвоста служит

точкой опоры, когда он вонзается в грязь, в то время как под ногами постоянно происходит выкапывание земли с обеих сторон. В этом выкапывающем действии наблюдается исключительная экономия силы; поскольку сгибание или разгибание двух панцирей с помощью толкающего захвата, осуществляемого хвостом, обеспечивает как рытье, так и продвижение под землей”.

В ночное время *Limulus* склонен покидать песок и продвигаться вперед серией коротких плавательных прыжков, дыхательные придатки придают необходимый импульс, в то время как между каждыми двумя короткими полетами животное на мгновение балансирует на кончике своего хвоста. При этом методе продвижения панцирь наклонен, образуя угол около 45° по отношению к земле. Несегментированный хвост также используется, когда камчатский краб падает на спину. “Затем позвоночник сгибается, т.е. Его острие упирается в песок так, что образует острый угол с панцирем, который затем приподнимается настолько, что некоторые лапы получают возможность ухватиться за выступающую поверхность, продольную или вертикальную, или за какую-либо комбинацию того и другого; и затем краб переворачивается”.

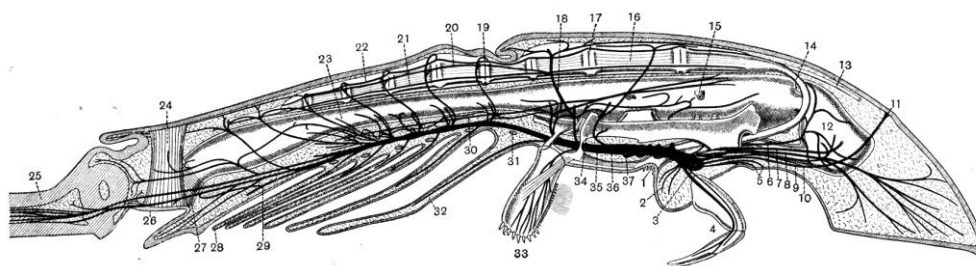


Рис. 154.— сагиттальный разрез *Лимулы*, видимый с правой стороны, несколько меньше натурального размера. В честь Паттена и Реденбо.

Все просоматические придатки, за исключением хелицеры (4) и хилари (33) с правой стороны, опущены. Представлены генитальная крышка (32) и пять жабр (28).

Мышцы опущены, за исключением волокон, идущих от затылочного кольца к задней стенке пищевода, чилириальных мышц, верхнего сфинктера (27) и верхнего рычага (24).

Сбоку виден эндостернит (34) с затылочным кольцом и капсулинозной полоской, обозначены положения абдоминальных эндохондритов (31).

Рот (1) ведет в пищевод, который проходит через головной мозг к преджелудку (12). Сужение, обозначающее положение пилорического клапана, отделяет преджелудочковую часть от кишечника (23), который проходит кзади к заднему проходу (26). Пара печеночных протоков (15) входит в кишечник напротив эндохраниума.

Сердце (16), окруженное синусом перикарда, расположено над кишечником. Перикард показан между сердцем и кишечником. Указаны устья (17) сердца и истоки четырех боковых артерий (19); лобная артерия (13) и дуги аорты (14), изгибающиеся вниз, к головному мозгу, берут начало от переднего конца сердца; показаны верхняя брюшная артерия и впадающая в нее коллатеральная артерия.

Мозг, окружающий пищевод, виден сбоку на нервной стороне эндостернита (34). Вентральный канатик (35) проходит через затылочное кольцо в брюшную область. Представлена передняя спайка (3) с тремя роstralными нервами (2), иннервирующими рострум, или верхнюю губу, и четырьмя заднеротовыми спайками.

Хелицеральный нерв с малой наружной педальной ветвью показан целым, но следующие пять нервных окончаний отсечены. Чилириальный нерв, жаберный нерв и пять жаберных нервов входят в свои соответствующие придатки, причем два первых проходят через затылочное кольцо.

От переднего мозга три обонятельных нерва (5) проходят кпереди к органу обоняния; срединный глазной нерв (10) проходит справа от преджелудка (12) к срединным глазам (11); боковой глазной нерв (7) проходит вперед и представлен как отрезанный напротив преджелудка. Боковой нерв (9) или первый кроветворный нерв также отсекается сразу за точкой, где он сливается со вторым кроветворным нервом (8). Желудочный нерв (6) разветвляется над пищеводом и преджелудочком.

Второй кроветворный нерв (8) проходит к передней оконечности панциря; его кроветворная ветвь отсекается напротив преджелудка. Кишечная ветвь возникает у его основания и исчезает за передней роговой оболочкой эндостернита.

Следующие три кроветворных нерва (36) отсекаются близко к мозгу, а следующие девять кроветворных нервов отсекаются за сердечными ветвями. Пятнадцатый кроветворный нерв (29) отсекается за пределами его ответвления к мышцам тельца. Представлены обе ветви кроветворного нерва, идущие в тельце (25).

Показаны кишечные нервы, отходящие от кроветворных нервов и входящие в кишечник. Те, что из шестой и седьмой нейромер, проходят через отверстия в эндостерните и сообщаются со сплетением в продольных мышцах живота, прежде чем попасть в кишечник. Восьмая проходит чуть сзади от эндостернита и присоединяется к тому же сплетению. Те из первых четырех жаберных нейромер возникают очень близко к брюшным ганглиям и имеют двойное происхождение: передние ветви присоединяются к вышеупомянутому сплетению, а задние ветви входят в кишечник. Пятнадцатый проходит далеко назад к прямой кишке и анастомозирует с шестнадцатым, который возникает из хвостовой ветви шестнадцатого кроветворного нерва и иннервирует прямую кишку и анальные мышцы.

Сегментарные сердечные нервы (18) отходят от кровеносных нервов шестой-тринадцатой нейромер соответственно. Самая передняя проходит к межтергальным мышцам и эпидермису по срединной линии, но соединения с сердечным сплетением не прослежены. Следующие два (18) соединяются, образуя крупный нерв, который проходит к межтергальным мышцам и эпидермису, но не было замечено прямого соединения с сердечным сплетением. Он, однако, посылает кзади ветвь перикардиального нерва (20), который, в свою очередь, дает ответвление к каждому из сердечных нервов жаберных нейромеров, а затем продолжается далее к заднему краю брюшной полости. Этот нерв находится в эпидермисе. Срединный и латеральный сердечные нервы (22 и 21) видны на стенках сердца. Пять сердечных нервов от жаберных нейромер проходят в эпидермисе к срединной линии и опускаются к срединному нерву (22) сердца напротив последних пяти пар остий (17). Они сообщаются с перикардиальным нервом (20), а также с латеральным симпатическим нервом (30).

Два постсердечных нерва проходят от первого и второго постбрюшинных нервов к эпидермису кзади от сердца.

Последний сердечный нерв и два постсердечных нерва отходят от ветвей, которые анастомозируют друг с другом и иннервируют разгибатели тельца.

Боковой симпатический нерв (30) получает ответвления от всех нейромер с восьмой по четырнадцатую либо через сердечные нервы, либо через кровеносные нервы и иннервирует жаберно-грудные мышцы, простираясь ими далеко в головогрудь.

1, рот; 2, ростральный нерв в верхней губе; 3, передняя спайка; 4, хелицера; 5, обонятельные нервы; 6, устьичный нерв; 7, боковой глазной нерв; 8, 2-й кровеносный нерв; 9, боковой нерв; 10, срединный глазной нерв; 11, срединный глазной нерв; 12, преджелудочковая железа; 13, лобная артерия; 14, дуга аорты; 15, передний печеночный проток печени; 16, сердце; 17, 2-е устье; 18, 7-й и 8-й сегментарные сердечные нервы; 19, одна из боковых артерий; 20, перикардиальный нерв; 21, боковой сердечный нерв; 22, срединный сердечный нерв; 23, кишечник; 24, мышца, поднимающая анус; 25, тельсон; 26, задний проход; 27, мышца сфинктера ануса; 28, последний жаберный придаток; 29, 15-й кровеносный нерв; 30, боковой симпатический нерв; 31, 8-й абдоминальный эндохондрит; 32, крышечка гениталий; 33, хилари; 34, эндостернит; 35, вентральный нервный канатик; 36, 6-й кровеносный нерв; 37, начало 6-го нервного нерва.

Лимулос питается частично двустворчатыми моллюсками, но в основном червями, особенно nereidami, которых он ловит своими хелатными конечностями, когда роет норы в песке. Пища удерживается непосредственно под ртом хелицерами, которым иногда помогают последующие придатки; таким образом, она оказывается в пределах досягаемости гнатобаз ходячих ног, и они попеременным движением “разрубают” пищу на кусочки, которые при достаточном измельчении попадают в рот. Иногда его придатки оказываются зажатыми между створками *Venus mercenaria*, роющего двустворчатого моллюска, известного в Америке как “куахог” или “круглый моллюск”. *Limulus* схватил своими хелатными клешнями выступающий сифон этого моллюска, который, быстро вытягиваясь, тащит за собой конечность камчатского краба, и клапаны моллюска быстро защелкиваются.

Как правило, у паукообразных пищеварительный канал не длиннее тела и проходит прямо от рта к заднему проходу, но у *Limulus* рот отодвинут далеко назад, имеется срединная петля, а узкий пищевод, который ведет из рта, пройдя нервное кольцо, проходит вперед к переднему концу панциря. Здесь он входит в несколько просторное преджелудочко; кзади преджелудочко открывается воронкообразным клапаном в передний конец узкой кишки. Все эти структуры происходят из стомодия, выстланы хитином и снабжены очень мускулистыми стенками, внутренняя поверхность которых образована продольными гребнями. Кишечник проходит прямо назад, уменьшаясь в диаметре, и заканчивается короткой, выстланной хитином и мускулистой прямой кишкой, которая является производным от проктодея; задний проход представляет собой

продольную щель. Большая железа, обычно называемая печенью, состоящая из бесчисленных канальцев, изливает свои выделения в более широкий передний конец кишечника по двум протокам с каждой стороны; она простирается в мезо- и метасому и вместе с репродуктивными органами образует “упаковку”, в которую встроены другие органы. Содержимое пищеварительного канала описывается как “мясистое и скудное”, и, вероятно, большая часть фактического переваривания пищи происходит внутри просвета вышеупомянутой железы.

Сосудистая система *Limulus*, как и у скорпионов, развита более полно, чем обычно у членистоногих. По большей части кровь течет по определенным артериям, и когда она попадает в венозные лакуны, их положение и удерживающие стенки более определены, чем у других представителей данного типа.

Сердце находится в перикардальном пространстве, с которым оно сообщается восемью^[246] пар остий. Восемь парных полосок соединительной ткани, называемых авторами “алярными мышцами”, прикрепляют сердце к перикардальной мембране. Кзади камера перикарда принимает по пять парных вен с каждой стороны, отходящих от жабр и возвращающих очищенную кровь к сердцу.

Одиннадцать артерий отходят от сердца. Это (i.) срединная лобная артерия, которая, проходя вперед, разделяется на правую и левую краевую артерии. Они огибают край панциря до его заднего угла, где каждая принимает ответвление от коллатеральной артерии, упомянутой ниже. (ii.) и (iii.) - это дуги аорты (рис. 154), парные сосуды, идущие по кругу и питающие преджелудочко и пищевод. Они соединяются вентрально в сосудистое кольцо, которое окружает нервное кольцо, и продолжают вдоль вентрального нервного канатика в виде вентральной артерии и вдоль некоторых главных нервов. Это сосудистое кольцо снабжает боковые глазки и все придатки, упомянутые на стр. 263, вплоть до крышечки половых органов включительно. Вентральная артерия снабжает дыхательные придатки и дает ответвления к прямой кишке, хвостовому отделу позвоночника и т.д. Две его ветви опоясывают прямую кишку и, соединяясь, переходят в верхнюю брюшную артерию. iv.–xi. представляют собой парные боковые артерии, которые отходят от сердца под передними четырьмя устьями и вскоре входят в продольную пару коллатеральных артерий, которые сзади соединяются в только что упомянутую верхнюю брюшную артерию; они также отходят к мышцам и кишечнику, а также упомянутую выше толстую ветвь, которая переходит в краевую артерию сзади. Венозная система лакунарная, и кровь собирается из неровных промежутков между различными органами в пару продольных пазух, откуда поступает в крышечную оболочку и пять пар жабр. Большой жаберно-сердечный канал возвращает кровь из каждой жабры в полость перикарда и таким образом через устье к сердцу. Восемь вено-перикардальных мышц отходят от нижней поверхности перикарда и вводятся в верхнюю поверхность продольного синуса; они расположены напротив устья и играют важную роль в механизме кровообращения. Гемоцианин окрашивает кровь в синий цвет; в плазме плавают амебоидные тельца.

Органами дыхания являются наружные жабры, расположенные на задней поверхности экзоподита пяти пластинчатых задних мезосоматических конечностей. Каждая жабра состоит из ряда листков, похожих на книжные, их около 150-200 штук. В веществе каждого листа течет кровь, в то время как вне его между листьями циркулирует вода, переносящая кислород. Эти жаброносные придатки могут махать взад и вперед, и иногда кажется, что они удерживаются раздвинутыми дряблостью, лопаточным отростком, который Паттен и Реденбо рассматривают как развитие срединного сенсорного бугорка на внешней стороне тазобедренного сустава последней пары ходячих конечностей.

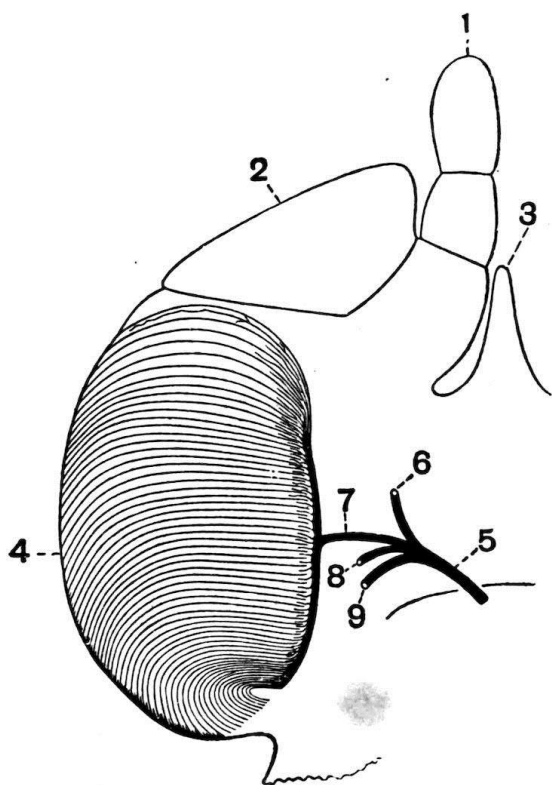


Рис. 155.—Схема первой жабры *Limulus* задней стороны, показывающая распределение жаберного нерва по жаберной книге (примерно естественного размера). В честь Паттена и Реденбо. 1, Внутренняя доля придатка; 2, наружная доля придатка; 3, средняя доля придатка; 4, жаберная книжка; 5, нервный нерв девятой нейромеры; 6, внутренний жаберный нерв; 7, жаберный нерв; 8, срединный жаберный нерв; 9, наружный жаберный нерв.

У *Limulus* нет и следа мальпигиевых канальцев, структур, которые, по-видимому, часто развиваются только тогда, когда животные перестают жить в воде и начинают жить на воздухе. Мечевидный отросток сохранил в качестве органов выделения азота более примитивные нефридии, или тазобедренные железы, как их еще называют, у паукообразных. Они красно-кирпичного цвета и состоят из продольной части с каждой стороны тела, от которой отходят доли напротив основания педипальп и каждой из первых трех ходячих ножек — у эмбриона также хелицеры и последние ходячие ножки, но эти последние исчезают в процессе развития. Проток ведет из внутренней части железы и открывается на задней поверхности последней пары ходячих ног, кроме одной.

Нервная система была очень полно описана Паттенем и Реденбо, и ее сложная природа играет большую роль в остроумных предположениях доктора Гаскелла относительно происхождения позвоночных. Он состоит из прочного кольца, окружающего пищевод, и вентрального нервного канатика, состоящего — если мы опустим так называемый передний мозг — из шестнадцати нейромер. *Передний мозг* снабжает срединный и латеральный глаза и отдает срединный нерв, который идет к органу, описанному Паттенем как обонятельный, расположенному перед хелицерами на брюшной поверхности панциря.

Паттен различает позади переднего мозга *средний мозг*, который состоит исключительно из хелицеральной нейромеры, *задний мозг*, который снабжает педипальпы и четыре пары ходячих ног, и *дополнительный мозг*, который снабжает чилирий и крышечку гениталий. Он продолжается назад в вентральный нервный канатик, который несет пять парных ганглиев, питающих пять пар жабр, и три пары постбренхиальных ганглиев; последние плохо очерчены и тесно срослись друг с другом. Как упоминалось выше, вся центральная нервная система омывается кровью вентрального синуса.

Органы чувств состоят из органа обоняния Паттена, срединного и боковых глаз и, возможно, из определенных вкусовых волосков на гнатобазах. Боковые глаза по своей гистологии не так дифференцированы, как срединные, но оба хорошо вписываются в рамки строения глаз паукообразных, и их детальная анатомия была усовершенствована как одно из доказательств среди многих, которые, как правило, демонстрируют, что *Limulus* является паукообразным.

Оба яичника и семенники имеют форму трубчатой сети, которая почти неразрывно связана с печенью. С каждой стороны проток собирает репродуктивные клетки, которые образуются из клеток, выстилающих стенки труб, и выводит их через поры, по одной с каждой стороны задней поверхности крышечки половых органов. Как это часто бывает у

паукообразных, самцы меньше самок, и после их последнего экдиза педипальпы и первые две пары ходячих ног или некоторые из этих придатков заканчиваются слегка загнутыми когтями, а не челюстями. У побережья Нью-Джерси камчатские крабы (*L. polyphemus*) нерестятся в мае, июне и июле, утверждает Локвуд, в периоды наивысших приливов, но Кингсли^[a17] никогда “не мог заметить никакой связи между часами, когда они часто появляются на берегу, и состоянием прилива”. “Когда их впервые видят из более глубоких вод, самец, который почти всегда меньше ростом, хватает заднюю половину панциря самки модифицированными клешнями второй пары ног. Связанные таким образом, самец направляется к мелководью. Пары будут останавливаться через определенные промежутки времени, а затем двигаться дальше. Обычно гнездо с яйцами можно найти в каждом из мест стоянки, и поскольку каждое гнездо обычно зарывается на один-два дюйма под поверхность песка, представляется вероятным, что самка засовывает половую пластинку в песок, в то время как самец в то же время выпускает молоки в воду. У меня не было возможности наблюдать за процессом более внимательно, потому что животные лежат очень близко к песку, а все придатки скрыты под панцирем. Если к ним прикоснуться во время яйцекладки, они прекращают работу и перебираются на другое место или отделяются и возвращаются на глубину. Я никогда не видел, чтобы пары полностью выходили из воды, хотя они часто подплывают так близко к берегу, что обнажаются части панциря”.^[a18]

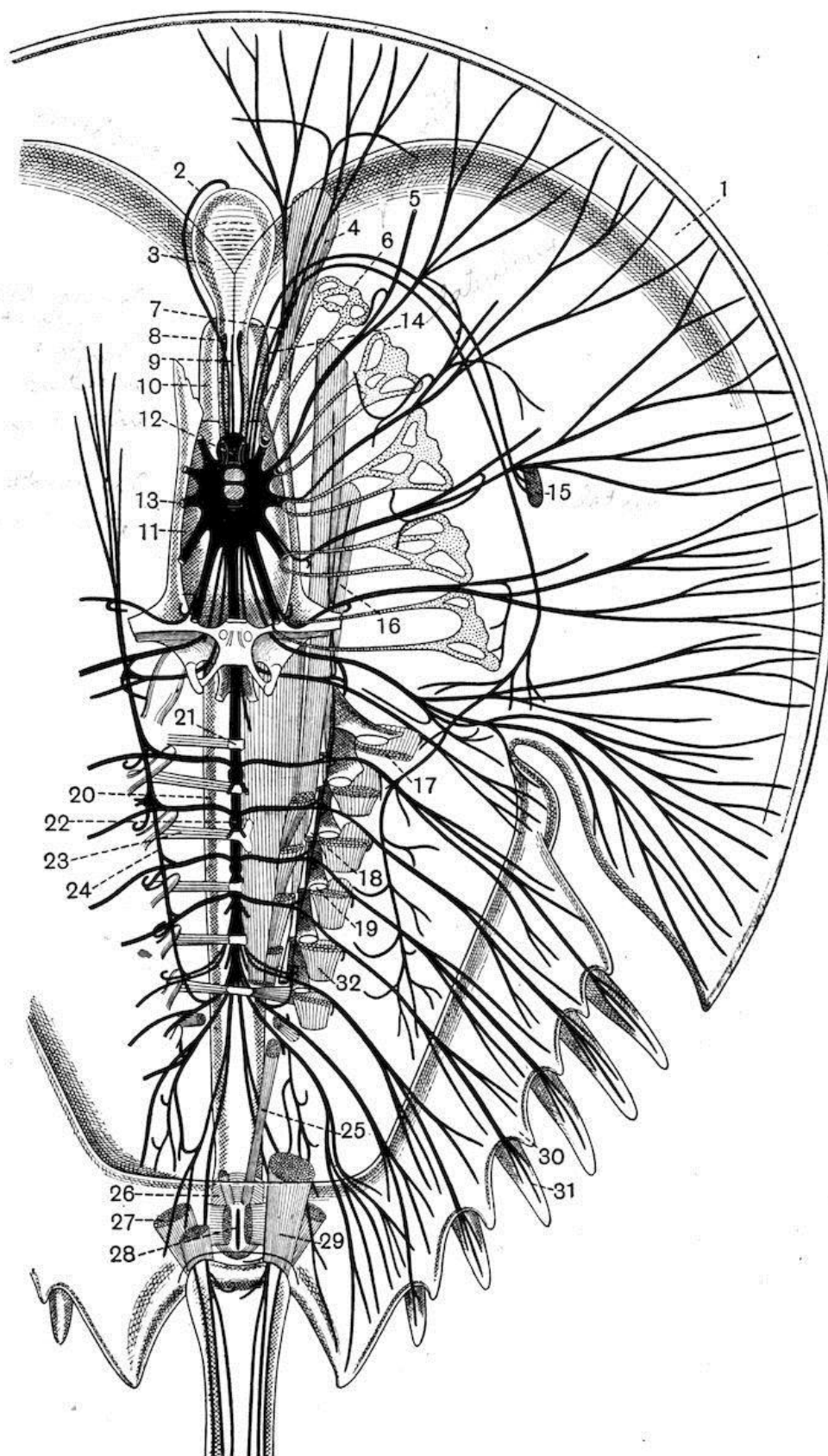


Рис. 156.—Вид нервной системы *Лимулуса* снизу. (Примерно натурального размера.) В честь Паттена и Реденбо.

панцирь представлен прозрачным. Придатки были удалены, но очертания оставшихся энтококситов (6) были набросаны. Положение брюшных придатков обозначается наружными жаберными мышцами (17), жаберными хрящами (19), сухожильными стигматами (18) и брюшными эндохондритами (21). В головогрудь (1) все терго-тазобедренные и пластро-тазобедренные мышцы были рассечены, оставив эндостернит (11) с обнаженным затылочным кольцом. Представлены одна из левых терго-пропластральных мышц (4) и левые ветвисто-грудные мышцы (16). Также видны продольные мышцы живота. Все мышцы правой стороны были опущены, за исключением геминальных мышц (23), из которых последние две также представлены на левой стороне. У основания тельсона сгибатели (29) и разгибатели (27) хвостового отдела позвоночника представлены отрезанными вблизи их вставок. Показаны нижний сфинктер (26), нижний леватор и нижний окклюдор (25) и их отношение к заднему проходу (28).

Пищевод проходит вперед к преджелудку (3). От него кзади проходит кишечник (20).

Головной мозг расположен на нервной стороне эндостернита, а вентральный канатик (22) проходит обратно через затылочное кольцо. Нервные окончания отрезаны, но левые кровеносные нервы и нервы переднего мозга (12) представлены целыми.

Первая пара нервных окончаний идет к хелицерам. Со второй по шестую пары переходят к следующим пяти головогрудным придаткам, которые представлены энтококситами (6). Седьмая пара нервных окончаний идет к грудной клетке, а восьмая пара - к крышечке. Нервные окончания с девятого по тринадцатый отходят от брюшных узлов и иннервируют пять пар жабр.

От переднего мозга средний обонятельный нерв (9) и два боковых (8) проходят вперед к органу обоняния; средний глазной нерв (2) проходит спереди и кроветворно справа от преджелудочка (3) к срединным глазам; и пара боковых глазных нервов проходят к боковым глазам (15).

Первый кроветворный нерв, или латеральный нерв, следует общему ходу латерального глазного нерва, но продолжается кзади далеко назад, к нервной стороне брюшной полости.

Кроветворные нервы заднего мозга отходят от головного мозга к краям панциря, и каждый из них проходит спереди от отростка своей собственной метамеры. Покровные участки делятся на кроветворную и нервную ветви, из которых кроветворные ветви (5) отсекаются. Каждая кроветворная ветвь отходит от небольшого нерва, который возвращается к срединной линии на кроветворной стороне тела.

Кроветворные нервы добавочного мозга проходят через затылочное кольцо по бокам тела между крышечкой и шестым головогрудным придатком. Седьмой иннервирует задние углы головогруды, восьмой - оперкулярную часть брюшной полости. Следующие пять кроветворных нервов отходят от пяти жаберных нейромер, проходят перед жабрами по бокам брюшного панциря и иннервируют первые пять шипов по бокам брюшка.

Первый постбрюшинный нерв иннервирует последний брюшной отросток; второй постбрюшинный нерв и одна ветвь третьего постбрюшинного нерва иннервируют задние углы живота и мышцы тельсона; а хвостовая ветвь третьего постбрюшинного нерва иннервирует тельсон.

Ветви кишечника отходят от всех кроветворных нервов с шестого по шестнадцатый и проходят к продольным мышцам живота и кишечнику.

Сердечные нервы отходят от всех кроветворных нервов с шестого по тринадцатый. Шесть сердечных нервов сообщаются с боковым симпатическим нервом (24), который иннервирует ветвисто-грудные мышцы (16).

Два постсердечных нерва отходят от первых двух постбрюшинных нервов и, проходя на гемальную сторону, анастомозируют с ответвлением от последнего сердечного нерва и иннервируют разгибатели (27) тельсона и эпидермис позади сердца.

1, Головогрудь; 2, срединный глазной нерв; 3, преджелудочко; 4, терго-пропластральные мышцы; 5, гемальная ветвь покровного нерва; 6, энтококкиты; 7, 2-й гемальный нерв; 8, правый обонятельный нерв; 9, срединный обонятельный нерв; 10, кишечник; 11, эндостернит; 12, передний мозг; 13, начало 4-го нервного нерва; 14, боковой нерв; 15, боковой глаз; 16, бранхио-грудные мышцы; 17, наружный жаберные мышцы; 18, сухожильные стигматы; 19, жаберные хрящи; 20, кишечник; 21, эндохондриты брюшной полости; 22, брюшной канатик; 23, геминальные мышцы; 24, латеральный симпатический нерв; 25, окклюзор; 26, сфинктер; 27, разгибатели тельсона; 28, задний проход; 29, сгибатели тельсона; 30, боковые проекции живота; 31, нервы позвоночника; 32, наружные жаберные мышцы.

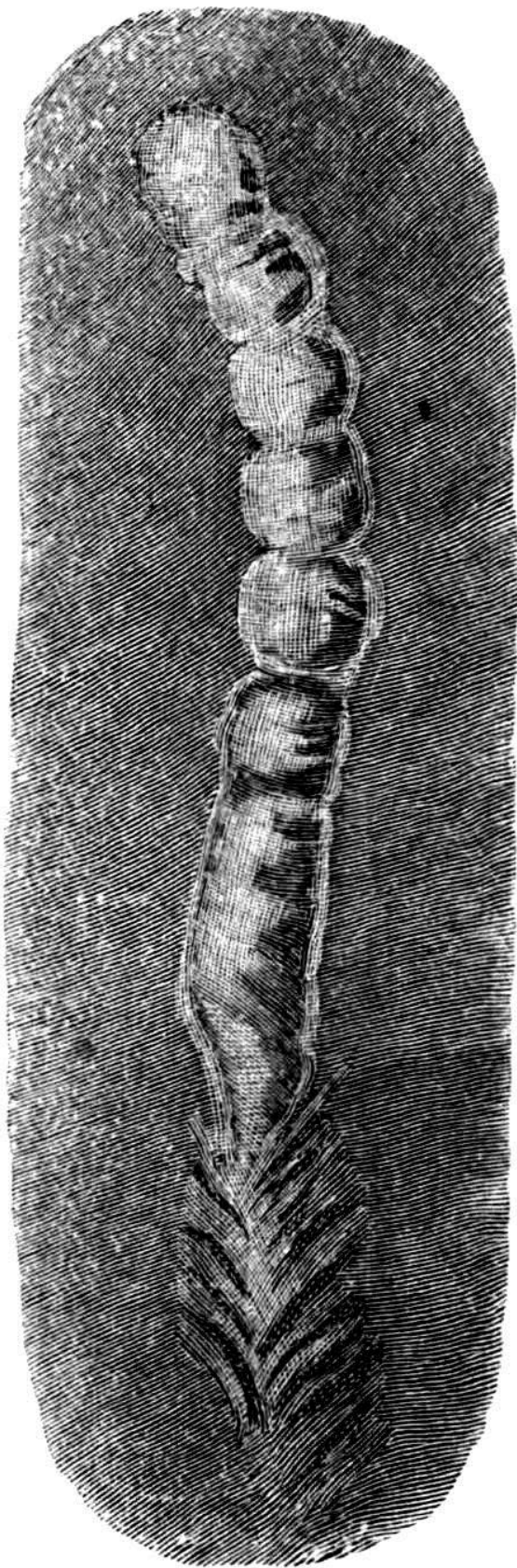


Рис. 157.— Отметины на песке, сделанные самкой *Limulus* при откладывании яиц. Ближе к нижнему концу круглые “гнезда” перестают быть заметными, камчатский краб, по-видимому, истощен. (Из Кишинева.) Примерно натурального размера.

Развивающиеся яйцеклетки и молодые личинки очень выносливы и в небольшом количестве морской воды или, что еще лучше, в зарослях морских водорослей переживут длительные путешествия. Таким образом, они были перенесены из Атлантики к тихоокеанскому побережью Соединенных Штатов и, по крайней мере, какое-то время процветали в западных водах. Три полные ими бочки, отправленные из Вудс-Холла сэру Э. Рэю Ланкестеру, прибыли в Англию с большим количеством личинок живыми и, по-видимому, здоровыми.

По словам Кишинева, *L. longispina* нерестится в основном в августе и между приливами. “Самка выкапывает ямку глубиной около 15 см и откладывает в нее яйца, пока самец их оплодотворяет. После этого самка закапывает их и начинает рыть следующую ямку”^[159]. Таким образом, устанавливается линия гнезд (рис. 157), которая всегда проходит под прямым углом к береговой линии. После того, как сформировано определенное количество гнезд, самки устают, и насыпанный песок становится не таким заметным. В каждом “гнезде” находится около тысячи яйцеклеток, помещенных сначала в левую часть гнезда, а затем в правую, из чего Кишиноуе делает вывод, что сначала левый яичник откладывает яйцеклетки, а затем правый. *Limulus rotundicauda* и *L. moluccanus* не закапывают свои яйца, а носят их повсюду прикрепленными к своим плавательным сеткам.

Яйцо покрыто кожистой скорлупой, которая через определенное время лопається, и личинка остается окруженной только кутикулой бластодермы; при созревании она появляется в состоянии, известном как “личинка трилобита” (рис. 158), названном так из-за поверхностного и вводящего в заблуждение сходства с трилобитом. Это активные маленькие личинки, которые роются в песке, как и их родители, и энергично плавают с помощью своих листовидных задних конечностей. Иногда их ловят в буксирные сети. После первой линьки сегменты мезо- и метасомы, которые сначала были свободными, демонстрируя сходство с *Prestwichia* и *Belinurus* палеозойских времен, становятся более твердыми, в то время как впервые появляется постанальный хвостовой

отросток, отсутствующий у личинки трилобита. Они увеличиваются в размерах при последовательных линьках. Мы уже отмечали позднее появление внешних половых признаков, хелатные ходячие придатки заменяются крючками только во время последней линьки.

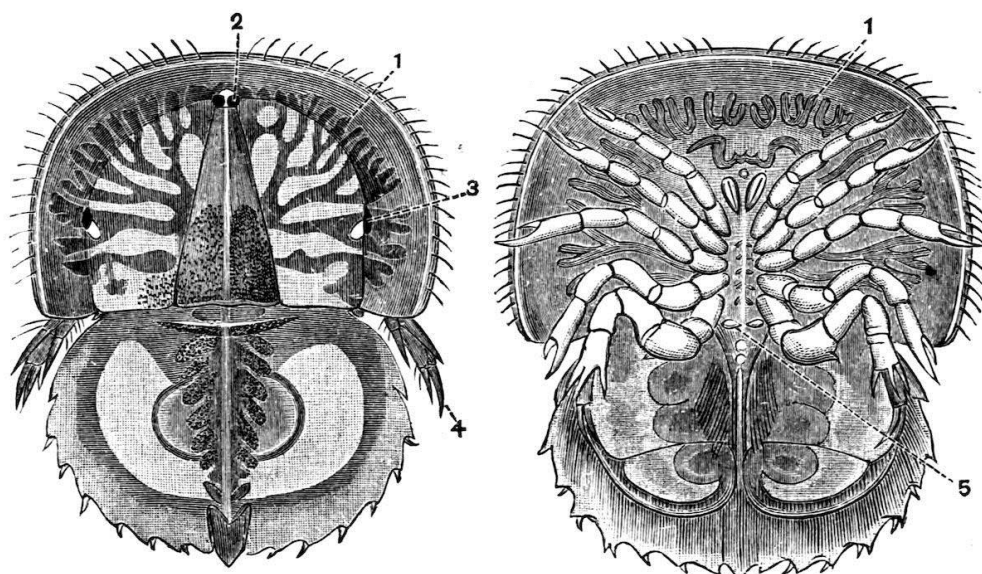


Рис. 158.— Вид сзади и вентрально последней личиночной стадии (так называемой стадии трилобита) *Limulus polyphemus* перед появлением тельсона. 1, печень; 2, срединный глаз; 3, боковой глаз; 4, последняя ходячая нога; 5, чилирия. (От Кингсли и Такано.)

Лимулос сбрасывает кутикулу несколько раз в течение первого года — по оценкам Локвуда, пять или шесть раз с момента вылупления в июне до наступления холодов. Кутикула расщепляется вдоль “тонкого узкого ободка”, который “проходит вокруг нижней стороны передней части головного щитка”.^[220] Это продолжается до тех пор, пока не достигнет того уровня, где животное находится в самом широком месте. Через эту щель появляется тело камчатского краба, выходящее не как у жука спереди и дорсально, а спереди и вентрально, таким образом, что у ненаблюдательного человека возникает восклицание: “Он извергает себя изо рта”. У одного почти полноразмерного животного увеличение меньшего диаметра головного щитка после линьки составило от 8 дюймов до 9½ дюймов, что является признаком очень быстрого роста. По оценкам Локвуда, если после первого года жизни они ежегодно линяют, им потребуется восемь лет, чтобы достичь своего полного размера.

Единственное известное мне экономическое применение, для которого используется *Limulus*, — это кормление как домашней птицы, так и свиней. Предпочтение отдается самкам из-за яиц, из которых полпинты может поместиться в головной щит. Камчатского краба вскрывают, проводя ножом по тонкой леске, указанной на стр. 275. В Нью-Джерси существует поверье, что от такой диеты домашняя птица откладывает яйца; несомненно, от нее откармливаются и домашняя птица, и свиньи, но мясу и тех, и других она придает “шокирующий” вкус.

КЛАССИФИКАЦИЯ.

Но известно пять видов существующих камчатских крабов, и Покок объединяет их в два подсемейства: (i.) Xiphosurinae и (ii.) Tachypleinae. Вместе они составляют единое семейство Xiphosuridae, которое является одним из обширных с отрядом. Ниже приводится классификация Покока.^[221] Названия, используемые в этой статье, выделены курсивом заглавными буквами.

ЗАКАЖИТЕ КСИФОЗУРУ.

Семейство 1. Xiphosuridae.

Подсемейство. 1. Xiphosurinae.

Сюда входит единственный вид *Xiphosura polyphemus* (Linn.) (= *LIMULUS POLYPHEMUS*, Лэтрейл), “который, как говорят, простирается от побережья штата Мэн до Юкатана”.

Подсемейство. 2. Тахиплейны.

Род А. *Tachypleus* включает три вида: (i.) *T. gigas*, Müll. (= *Limulus gigas*, Müll., и *L. MOLUCCANUS*, Latreille), широко распространенный в Малайзии; (ii.) *T. tridentatus*, Лич (= *L. tridentatus*, Лич и *L. LONGISPINA*, Van der Hoeven), распространяющийся от британского Северного Борнео до Китая и Южной Японии; и (iii.) *T. hoeveni*, Покок (= *L. MOLUCCANUS*, Ван дер Ховен), обитающий на Молуккских островах.

Род В. *Carcinoscorpius* с одним видом, *C. rotundicauda* (Латрейль) (= *L. ROTUNDICAUDA*, Латрейль). Он занимает более западную территорию, чем *T. gigas* или *T. tridentatus*, поскольку был зарегистрирован в Индии и Бенгалии, Сиамском заливе, Пенанге, на Молуккских островах и Филиппинах.

Что касается **сходства** этой группы, то в настоящее время почти повсеместно признано, что они являются паукообразными. Главными признаками, которыми они отличаются от других паукообразных, являются наличие жабр и отсутствие мальпигиевых канальцев, которые являются признаками, связанными с водной флорой и фауной. Еще в 1829 году Штраус-Дюркгейм подчеркивал сходство между двумя группами, и хотя в середине прошлого века эта точка зрения отнюдь не была общепринятой, к концу той эпохи кропотливые исследования Ланкестера и его учеников, которые сравнивали камчатского краба и скорпиона, сегмент за сегментом, орган за органом, ткань за тканью, почти клетку за клеткой, установили несомненную связь. Ланкестер отнес бы трилобитов к одному типу, но в этом мы ему не следуем. Что касается блестящих, но, на наш взгляд, неубедительных предположений относительно связи некоего *лимулусоподобного* предка с позвоночными, мы должны отослать читателя к гениальным работам доктора Гаскелла,^[222] недавно обобщенным в его томе “Происхождение позвоночных”, и к работам доктора Паттена в его статье “О происхождении позвоночных”. от паукообразных”.^[223]

Ископаемая мечевидная раковина.^[224]

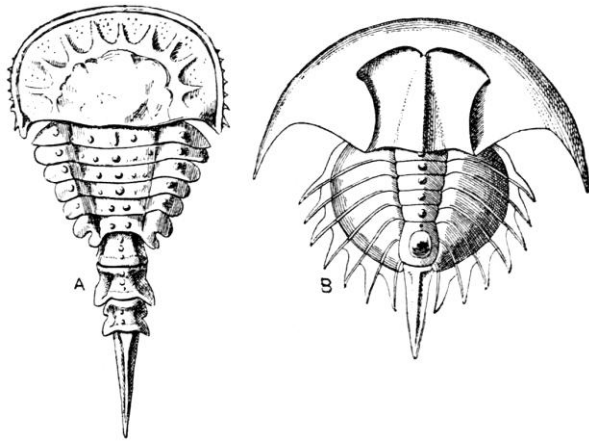


Рис. 159.—А., *Hemiaspis limuloides*, Woodw., Верхний силурий, Лейнтуордин, Шропшир. Натуральный размер. (В честь Вудворда.) Б., *Прествичия* (Европа), Даная (Мик), каменноугольный период, Иллинойс, $\times \frac{2}{3}$. (В честь Паккарда.)

свободны; в этом отношении они напоминают Eurypterida, но отличаются от них количеством сегментов. У *гемиясписа* (рис. 159, А) из силура сегменты брюшка делятся на две группы (мезосома и метасома) так же, как и у эвриптерид; первые шесть сегментов имеют широкие короткие терги, боковые края шестого разделены на две доли, что, вероятно, указывает на наличие двух сросшихся сегментов; последние три сегмента более узкие и длинные, чем предыдущие, а на конце находится заостренный хвостовой отросток. У *Belinurus* (рис. 160) каменноугольного периода две области брюшка гораздо менее отчетливы; имеется восемь сегментов, последние три из которых срослись вместе, и длинный хвостовой хребет. У *неолимулуса* из силура, по-видимому, нет разделения брюшка на две области, и, по-видимому, все сегменты были свободны. С другой стороны, у *Prestwichia* (каменноугольный период) все сегменты брюшка, которых, по-видимому, всего семь, были сросшимися (рис. 159, Б).

Limulus является примером постоянного типа. Впервые он появляется в отложениях триасового возраста и снова встречается в юрском, меловом и олигоцене. В литографическом известняке Золенхофена в Баварии, который относится к верхнеюрскому возрасту, *Limulus* распространен и представлен несколькими видами. Один вид известен из меловых отложений Ливана, а другой встречается в олигоцене Саксонии. Ни один другой род Xiphosura, по-видимому, не представлен в мезозойских и третичных отложениях, но в палеозойских формациях (главным образом в верхнем силуре, Старом красном песчанике и каменноугольных отложениях) было обнаружено несколько родов, большинство из которых отличаются от *Limulus* тем, что некоторые или все сегменты брюшка

У палеозойских родов срединная или осевая часть спинной поверхности приподнята и отчетливо ограничена с каждой стороны, что придает им трехлопастный вид, сходный с таковым у трилобитов. У *Neolimulus*, *Belinurus* и *Prestwichia* боковые глазки присутствуют по бокам осевых частей панциря, а у двух последних названных родов у переднего края были обнаружены срединные глазки.

Почти во всех образцах палеозойской ксифозуры^[1243], которые были найдены, не видно ничего, кроме спинной поверхности тела; лишь в очень немногих случаях были замечены какие-либо следы придатков,^[1246] но, насколько известно, они, по-видимому, имеют тот же общий характер, что и у *Лимулус*.

Агласпис, найденный в Верхнем кембрии штата Висконсин, рассматривался как ксифозуран. Если этот взгляд на его положение верен, то *Агласпис* будет самым ранним представителем группы, известным в настоящее время. Другими родами палеозойской Xiphosura являются *Bunodes*, *Bunodella* и *Pseudoniscus* в силуре; *Protolimulus* в верхнем девоне; и *Prolimulus* в перми.

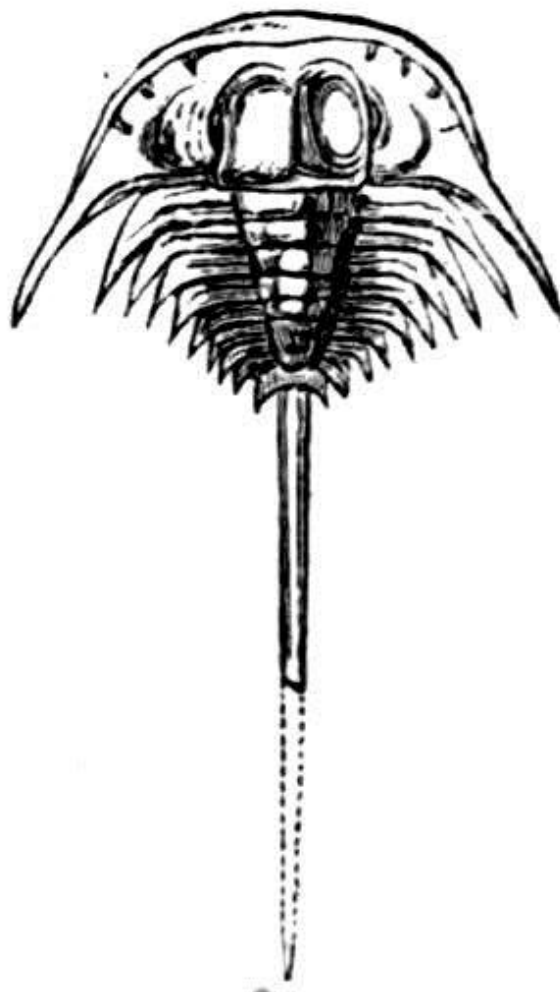


Рис. 160.—*Belinurus reginae*, Бейли, Coal Measures, Queen's Co., Ирландия, × 1. (По имени Вудворда).

ЭВРИПТЕРИДА

АВТОР: ГЕНРИ ВУДС, магистр медицины

Колледж Святого Иоанна в Кембридже, университетский преподаватель палеозоологии.

ГЛАВА XI ПАУКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—DELOBRANCHIATA = MEROSTOMATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—EURYPTERIDA

Порядок II. Эвриптериды.

Эвриптериды или гигантостраки встречаются только в палеозойских формациях. Некоторые виды *Pterygotus*, *Slimonia* и *Stylonurus* имеют длину от пяти до шести футов и являются не только самыми крупными беспозвоночными из найденных ископаемых, но и, по-видимому, не превосходят их по размерам в настоящее время, за исключением некоторых двухветвистых головоногих моллюсков. Все эвриптериды были водными, и, за возможным исключением форм, обнаруженных в Угольных отложениях, все они были морскими. Самые ранние примеры встречаются в кембрийских отложениях, а самые поздние - в пермских; но хотя эвриптериды, таким образом, имеют значительный геологический ареал, все же они встречаются в основном в силуре и Старом красном песчанике, основными родами, представленными в этих отложениях, являются *Eurypterus*, *Stylonurus*, *Slimonia*, *Pterygotus*, *Hughmilleria*, *Dolichopterus* и *Eusarcus*. Из кембрийских пород зарегистрирована единственная форма - *косоглазие*; ^[227] в ордовике был плохо известен *эхиногнат* ^[228] и только некоторые неопределимые фрагменты были найдены. В каменноугольных отложениях встречаются *Eurypterus* и *Glyptoscorpius*, причем первый сохранился до пермского периода. ^[229]

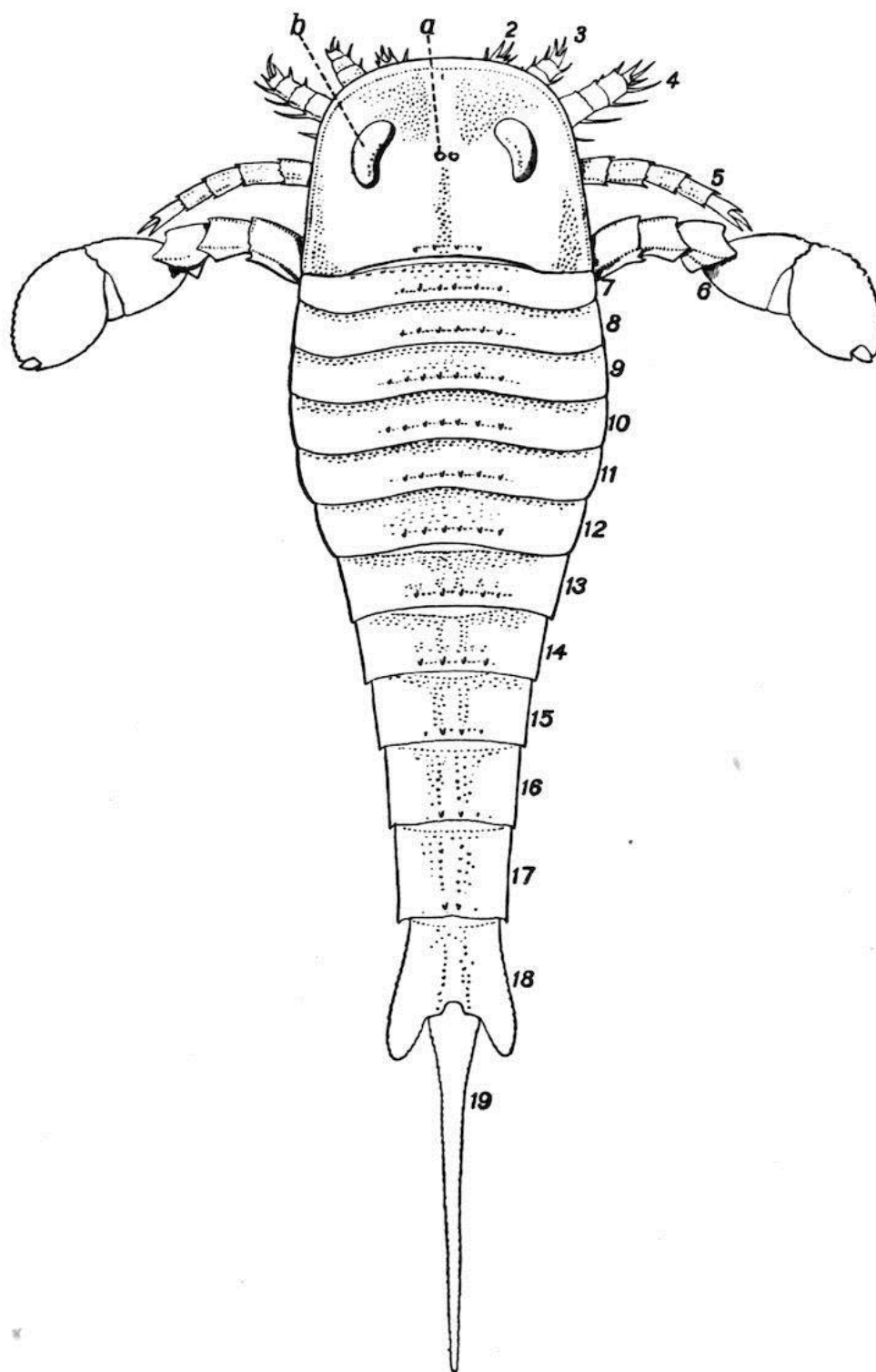


FIG. 161.—*Eurypterus fischeri*, Eichw. Верхний силурийский период, Руцikyоль, Эзель. Дорсальная поверхность. *a* - глазок; *b*- боковой глаз; 2-6 - придатки просомы; 7-12 - сегменты мезосомы; 13-18 - сегменты метасомы; 19 - хвостовая ость. (После Холма.)

Наиболее известной эвриптеридой является *Eurypterus fischeri* (рис. 161, 162), которая встречается в верхнесилурийских породах в Руцikyолле на острове Эзель (Рижский залив). У эвриптерид из других отложений хитиновый экзоскелет был изменен на углеродистое вещество, но в образцах из Озеля хитин прекрасно сохранился в своем первоначальном состоянии; и поскольку эти образцы найдены в доломитовой породе, растворимой в кислоте, оказалось возможным полностью отделить ископаемое от

породы, в которой оно находится, в результате чего структуру можно изучить легче и тщательнее, чем в случае образцов из других местностей. Следовательно, *Eurypterus fischeri*^[230] может с успехом рассматриваться как вид эвриптериды.

Общая форма тела (рис. 161) чем-то напоминает форму скорпиона, но относительно шире и короче. На поверхности многих частей экзоскелета обнаружены многочисленные чешуйчатые отметины (рис. 162, 163).^[231] **Просома** или головогрудь состоит из шести сросшихся сегментов, покрытых квадратным панцирем со скругленными передними углами. На спинной поверхности у него две пары глаз — большие боковые глаза в форме почек и срединный глазок (рис. 161, b, a). Край спинной части панциря загибается снизу, образуя ободок, который соединяется с брюшной частью панциря.

На вентральной поверхности просомы (рис. 162) видны шесть пар придатков, из которых только первая пара (хелицеры) находится перед ртом. Хелицеры маленькие, и каждая состоит из базального сустава и челки, последняя расположена параллельно оси тела; они очень напоминают хелицеры *Limulus*. Остальные пять пар придатков находятся по бокам удлиненного рта, и у всех них гнатобазы тазобедренных суставов снабжены зубами по их внутренним краям и были способны функционировать при жевании, в то время как дистальная часть каждого придатка служила органом передвижения. Задняя часть каждой тазобедренной кости имеет пластинчатую форму и покрыта (за исключением шестого придатка) тазобедренной костью следующего придатка сзади. Небольшой отросток или “эпикоксит” обнаружен на заднем конце зубчатой части тазобедренных суставов второй, третьей, четвертой и пятой пар придатков. Второй придаток состоит из семи суставов, в то время как остальные четыре состоят из восьми суставов; ни один из этих придатков не заканчивается челюстями. Вторая, третья,^[232] и четвертая пары придатков похожи друг на друга по структуре, но становятся последовательно крупнее спереди назад. Эти три пары направлены радиально наружу; каждая состоит из коротких суставов, сужающихся к концу конечности и несущих шипы по бокам и на нижней поверхности, а также позвоночник на конце последнего сустава.

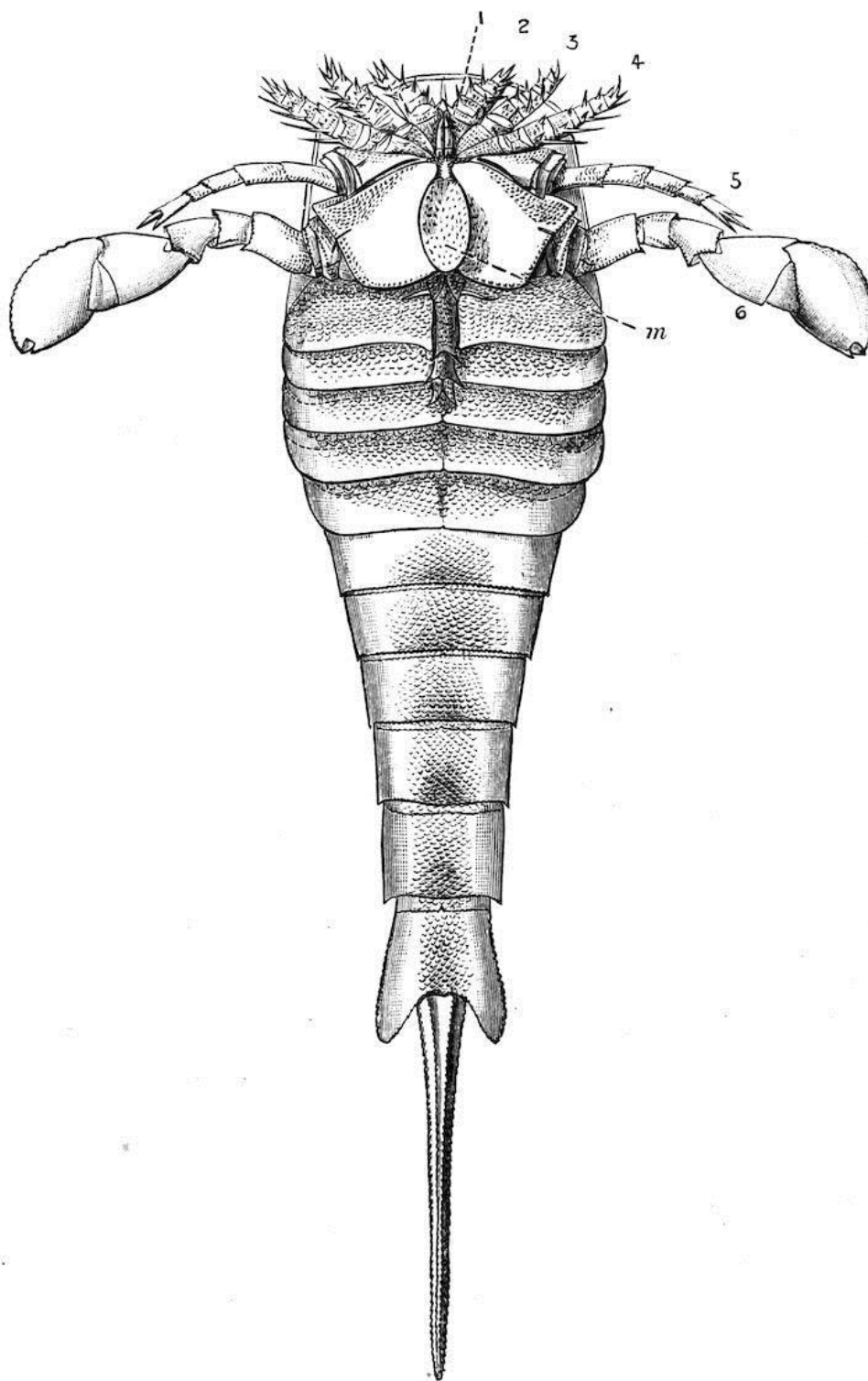


FIG. 162.—*Eurypterus fischeri*, Eichw. Верхний Силурий, Руцikyль, Эзель. Восстановление вентральной поверхности; 1-6, придатки просомы; *m*, метастома. Непосредственно кзади от метастомы находится “серединный отросток” крышечки половых органов. (После Холма.)

Пятый отросток длиннее четвертого и направлен назад; его второй и третий суставы короткие и кольцеобразные; остальные (с четвертого по восьмой) длинные и похожи друг на друга, каждый одинаковой ширины по всей длине; последний сустав образует позвоночник с каждой стороны, и между этими двумя находятся подвижные концевые

отростки; остальные суставы не имеют длинных шипов, как в случае с тремя предыдущими парами отростков.

Шестой придаток намного крупнее и сильнее остальных и, как и пятый, лишен длинных шипов. Тазобедренный сустав большой и четырехгранный; второй и третий суставы короткие, как у пятого придатка; четвертый, пятый и шестой суставы длиннее и более или менее колоколообразные; седьмой и восьмой суставы намного крупнее остальных и уплощены.

Метастома (рис. 162, *m*) представляет собой овальную пластинку сразу за ртом; она покрывает внутренние части тазиков шестой пары придатков и представляет собой чилирий *Limulus*. Но, в отличие от последнего, это не парная структура; тем не менее наличие продольной бороздки на ее передней части делает вероятным мнение о том, что она произошла от парного органа.^[433] Передний край метастомы имеет зазубрины. На его внутренней стороне спереди находится поперечная пластинка, эндостома, которая снаружи не видна, так как передний край метастомы немного выходит за ее пределы.

Позади просомы находятся двенадцать свободных сегментов, из которых первые шесть образуют **мезосому** (рис. 161, 7-12). Бугорок на спинной поверхности каждого сегмента широкий и короткий, средняя часть слегка выпуклая, а боковые части слегка вогнутые; внешний край загнут книзу, образуя таким образом узкий ободок на брюшной поверхности. Тергум каждого сегмента перекрывает следующий позади. Сегменты немного увеличиваются в ширине до четвертого сегмента, сзади от которого они постепенно сужаются.

На вентральной поверхности сегменты мезосомы несут пары пластинообразных отростков, каждый из которых перекрывает другой сзади, как черепица на крыше. На задней (или внутренней) поверхности этих придатков находятся пластинчатые жабры, которые имеют овальную форму (рис. 165, *d*). Между двумя придатками первой пары находится срединный отросток, выполняющий генитальную функцию; эта пара крупнее других придатков и покрывает как первый, так и второй сегменты, причем последний лишен каких-либо придатков, и они представляют собой генитальную крышку *Limulus* (рис. 153, 10). Форма крышечки, в частности срединного отростка, различается у мужчин и женщин. У того, что, как полагают, является самкой (рис. 162), срединный отросток длинный и выходит за пределы заднего края крышечки; он образован из двух маленьких пятигранных частей у основания, которые по бокам соединяются с двумя пластинками крышечки; сзади находится длинная непарная часть, заостренная спереди; она вместе с остальными частями не соединена с боковыми пластинками крышечки, так что последние здесь отделены друг от друга. Третья часть срединного отростка короче второй и несет на своем конце пару небольших заостренных и расходящихся пластинок, кончики которых доходят до середины третьих пластинообразных отростков. На внутренней стороне крышечки у самки имеется пара изогнутых трубчатых органов, прикрепленных к переднему концу срединного отростка, где они открываются, при этом свободные концы смыкаются; функция этих органов неизвестна, но, вероятно, была сексуальной.

У самца (рис. 163, *A, a*) срединный отросток состоит только из двух частей и очень короткий, так что две пластинки крышечки соединяются позади отростка.

У самки срединный отросток (рис. 163, *Б*) также присутствует между второй парой придатков (принадлежащих третьему сегменту мезосомы); он состоит из базальной непарной части и пары длинных заостренных отростков, которые выступают на следующий сегмент. Точно так же, как в случае с крышечкой гениталий, базальная часть соединена спереди с придатками, остальная часть свободна и разделяет большую часть двух пластинчатых придатков. У цельного животного срединный отросток этого сегмента покрыт срединным отростком крышечки половых органов. Остальные придатки самки и все

придатки за крышечкой у самца лишены какого-либо срединного отростка, и пластинки каждой пары соединяются швом по средней линии.

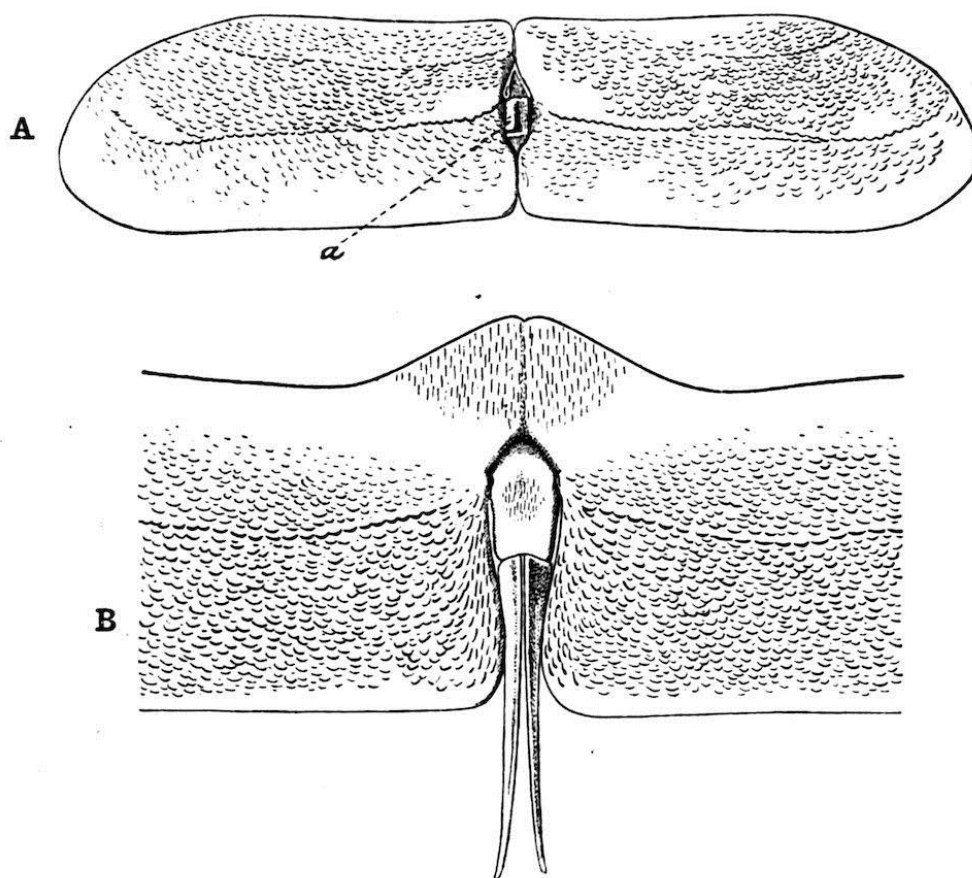


FIG. 163.—*Eurypterus fischeri*, Eichw. Верхний силурийский период. (После Холма.) А, крышечка гениталий мужчины; а, срединный отросток. В, Средняя часть второго придатка мезосомы у самки, показан срединный отросток.

The **Метасома** (рис. 161, 13-18) состоит из шести сегментов, которые становятся длиннее и уже спереди назад. Каждый сегмент покрыт кольцеобразной оболочкой или склеритом и не имеет придатков. Задний конец последнего сегмента превращается в лопасти с каждой стороны, и между этими лопастями возникает длинный узкий хвостовой отросток (рис. 161, 19).

Другие роды Eurypterida ни в каких важных морфологических аспектах не отличаются от только что описанной формы, все роды, из которых известно около тринадцати, отнесены к одному семейству.

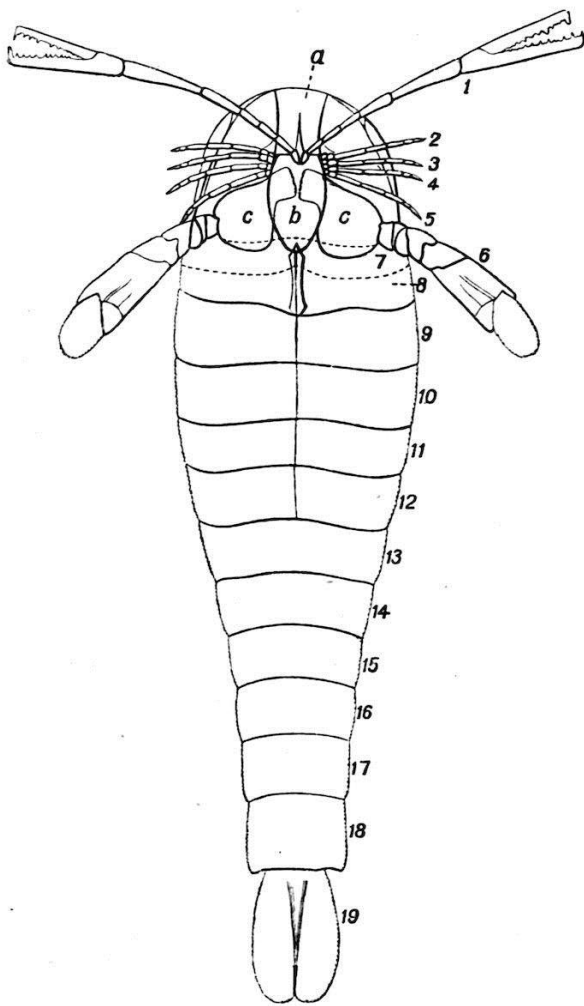


Рис. 164.—Осиновый птериготус, Шмидт, Верхний Силурийский период, Руцikyль, Озель. Брюшная поверхность. Уменьшена. (По Шмидту.) 1-6, придатки просомы; 7-12, мезосома; 7, 8, крышечка гениталий; 13-18, метасома; 19, хвостовая пластинка; а, эпистома; b, метастома; с, тазики шестой пары придатков.

Семейство. Эвриптериды.—Панцирь несколько различается по очертаниям; у *Slimonia* он более четкий четырехугольный, чем у *Eurypterus*, в то время как у *Pterygotus* (рис. 164) и *Hughmilleria*^[234] он полуяйцевидный. Боковые глаза находятся на краю панциря у *Pterygotus*, *Slimonia* (рис. 165, а) и *Hughmilleria*, но у других родов, включая самую раннюю форму, *Strabops*,^[235] они находятся на спинной поверхности на большем или меньшее расстояние от края поля.

Предротовые придатки *Pterygotus* (рис. 164, 1) отличаются от придатков других родов гораздо большей длиной и большим размером челюстей; вероятно, они состоят только из проксимального сустава и челюстей, хотя обычно они представлены как имеющие большее количество суставов. В отличие от *Eurypterus* и *Pterygotus*, вторая пара придатков у *Slimonia* (рис. 165, 2) отличаются от третьей, четвертой и пятой пар тем, что они заметно меньше и тоньше, и, вероятно, они были тактильными. В то время как у *Eurypterus* пятая пара придатков крупнее трех предыдущих пар, а также отличается от них по структуре, у рода *Pterygotus* (рис. 164, 5) они тесно связаны со второй, третьей и четвертой парами, а у *Slimonia* (рис. 165, 5) они почти такие же, как у третьей и четвертой пар. Шестая пара придатков намного крупнее и мощнее пятой пары почти у всех родов; у *Stylonurus* (рис. 166), однако, шестая пара похожа на пятую, обе сильно удлинённые и тонкие; также у *Eusarcus* (*Drepanopterus*) шестая пара отличается от предыдущей пары придатков меньше, чем это обычно бывает.

У крылообразных между ртом и передним краем панциря имеется хорошо развитый эпистом (рис. 164, а), занимающий, таким образом, то же положение, что и гипостома у трилобитов (стр. 233). Метастома всегда хорошо развита и образует одну из отличительных черт эвриптерид; по форме она варьируется от овальной у *Eurypterus*, сердцевидной у *Slimonia* и лирикообразной у *Dolichopterus*.

Основные модификации, наблюдаемые в крышке гениталий, заключаются в форме срединного отростка; у *слимонии* он либо заканчивается тремя остриями кзади (рис. 165, с), либо имеет форму усеченного конуса; его форма у *эвриптеруса* уже была описана. *Глинтоскорпиус* отличается от других эвриптерид наличием гребнеобразных органов, очень напоминающих пектиновые мышцы скорпионов. *Slimonia*, по-видимому, отличается от других родов тем, что пластинообразные отростки на трех задних сегментах мезосомы не сходятся по средней линии (рис. 165, 10-12). У некоторых форм, таких как *птериготус* (рис. 164), наблюдается почти постепенное уменьшение ширины сегментов при переходе от мезосомы к метасоме; но у некоторых других, таких как *слимония* (рис. 165), задние пять сегментов тела (как у скорпионов) отчетливо уже и длиннее предыдущих сегментов. Длинный хвостовой отросток *Eurypterus* представлен у *Slimonia* овальной пластинкой, переходящей на конце в отросток (рис. 165, 19); в то время как у некоторых видов *Pterygotus* пластинка двухлопастная на заднем конце (рис. 164, 19). У *хьюмиллерии* хвостовая ость ланцетная.

Эвриптериды во многих отношениях напоминают мечевидный отросток. В обеих группах просома состоит по меньшей мере из шести сросшихся сегментов и имеет две пары глаз — одну пару простых, другую сгруппированных — на спинной поверхности панциря. Количество и положение отростков просомы у эвриптерид согласуются с таковыми у *Limulus*. Хелицеры в обоих случаях очень похожи. Тазики всех пяти пар ног у эвриптерид зубчатые и функционируют при жевании; аналогично у *Limulus* все тазики колючие, за исключением тазиков последней пары ног. В

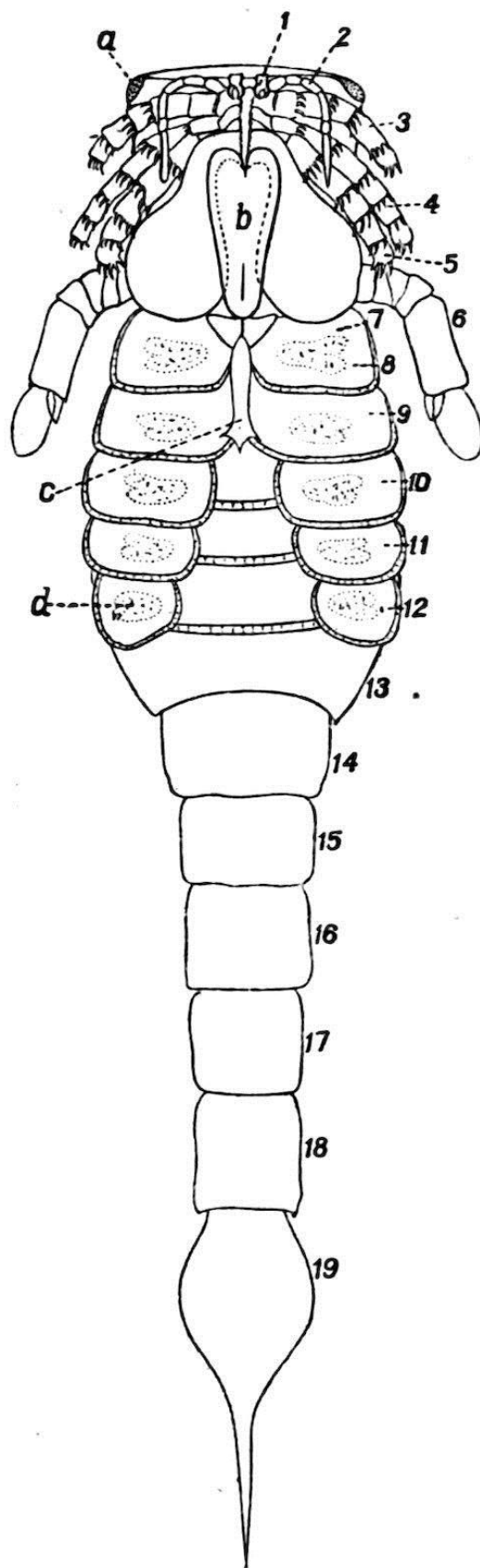


Рис. 165.—*Slimonia acuminata*, Солончак. Верхний силурийский период. Восстановление вентральной поверхности, $\times \square$. 1-6, придатки просомы; 7, 8, крышечка гениталий; 7-12, мезосома; 13-18, сегменты метасомы; 19, хвостовая ость; а, боковой глазок; b, метастома, покрывающая внутренние части тазиков последней пары придатков; с, срединный отросток крышечки гениталий; d, жаберные пластинки видны сквозь пластинчатые отростки. (В честь Лори.)

обоих случаях аналогичный эпикоксит присутствует на тазобедренных суставах. Количество суставов на ногах у эвриптерид несколько больше, чем у *Limulus*, и у первых ни одна из ног не заканчивается хелатами, тогда как у последних все ходячие ноги, за исключением последней, а также первой у самцов, могут быть хелатными. Метастома эвриптерид отличается тем, что представляет собой большую непарную пластинку, но у *Limulus* представлена парой относительно небольших чилирий. У мезосомы генитальная крышка и пластинчатые придатки с жаберными пластинками схожи в обеих группах, но у эвриптерид генитальная крышка демонстрирует большее развитие и покрывает второй сегмент, который лишен пластинчатых придатков. Поразительное различие между двумя группами наблюдается в сегментах мезосомы и метасомы; у эвриптерид все они свободны, в то время как у *Limulus* они срослись вместе, но это различие компенсируется некоторыми палеозойскими мечевидными отростками (рис. [159](#), А), у которых эти сегменты свободны.

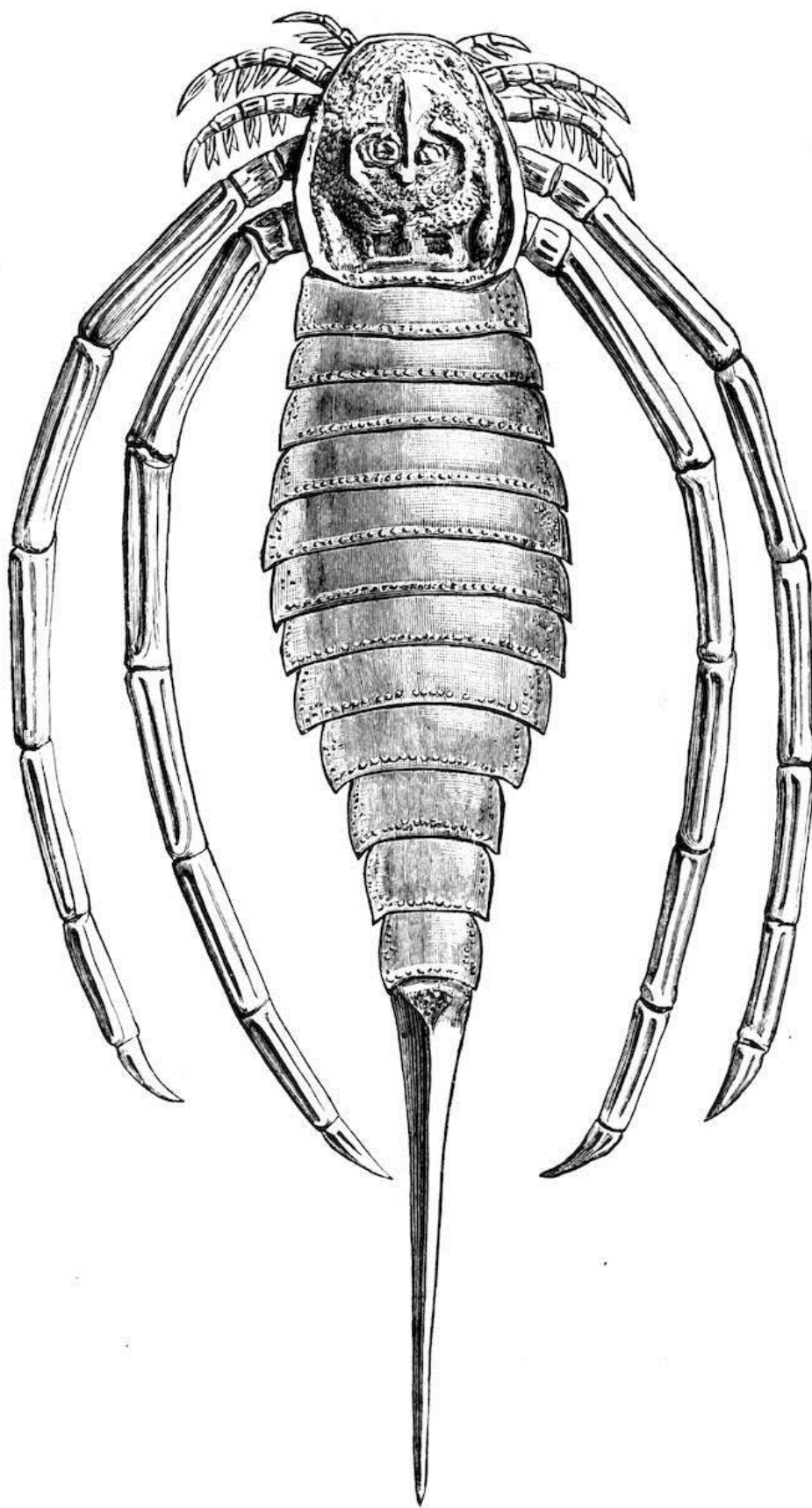


Рис. 166.—*Stylonurus lacoanus*, Клейпол. Верхний девон, Пенсильвания. Восстановление поверхности спины. Длина почти пять футов. (По Бичеру.)

Эвриптериды имеют поразительное сходство со скорпионами. В обеих группах сегменты в трех областях тела одинаковы по количеству, и придатки просомы также совпадают по количеству и положению. Предротовые придатки хелатны у обоих, но вторая пара придатков хелатна только у скорпионов. У эвриптерид тазики пяти пар ног зубчатые и сходятся по средней линии, но у скорпионов тазики двух последних пар не сходятся; это различие, однако, по—видимому, преодолено у самого раннего известного скорпиона -*Palaeophonus*,^[236] из силурийских пород. Эвриптериды отличаются от скорпионов гораздо большим развитием последней пары ног. Крупная метастома первых гомологична грудице скорпиона. Крышечка гениталий у скорпионов намного меньше, чем у эвриптерид, и в этом отношении последние больше сходятся с *телифоном* (одной из педипальп), чем со скорпионами. Пектины отсутствуют у эвриптерид, за исключением *Glyptoscorpius*. Вместо легочных пластинок скорпионов эвриптериды обладают жаберными пластинками на пластинчатых придатках; но это различие между двумя группами, по-видимому, компенсируется *Palaeophonus*, который был морским животным и, возможно, обладал жаберными пластинками, поскольку стигматы, по-видимому, отсутствуют.

Глиптоскорпиус,^[237] обитающий в нижнем каменноугольном периоде на юге Шотландии, представляет значительный интерес. Он около фута в длину и во многом сходен с эвриптеридами, но, возможно, потребуется отделить его от этой группы, поскольку он обладает пектиновыми свойствами, а ноги заканчиваются двойным когтем; однако его нельзя рассматривать как связующее звено между эвриптеридами и скорпионами, а скорее следует рассматривать как ответвление от первых, поскольку последняя группа уже существовала в гораздо более ранний период.

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (СКОРПИОНЫ, ПАУКИ, КЛЕЩИ И Т.Д.)

Автор:

СЕСИЛ УОРБЕРТОН, магистр медицины

Колледж Христа, Кембридж; зоолог Королевского сельскохозяйственного общества

ГЛАВА XII ПАУКООБРАЗНЫЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—ЕМБОЛОБРАНХИАТА— SCORPIONIDEA—ПЕДИПАЛЫПЫ

ПОДКЛАСС П.-ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ.^[a38]

Отряд I. Scorpionidea.

Сегментированные паукообразные с хелатными хелицерами и педипальпами. Брюшко, которое широко прикреплено к головогрудь, или просоме, разделено на две области: шестисуставную мезосому и шестисуставную хвостовидную метасому, заканчивающуюся ядовитым жалом. Имеется четыре пары легочных книжек, а второй мезосоматический сегмент несет пару гребнеобразных органов - пектинов.

Скорпионы включают в себя самые крупные трахеальные формы паукообразных и демонстрируют в некоторых отношениях высокий уровень организации. Невозможно, однако, расположить паукообразных удовлетворительным образом в восходящий ряд, поскольку определенные примитивные характеристики часто наиболее заметны в тех Отрядах, которые по другим признакам, казалось бы, имеют право стоять во главе группы. Такой примитивной характеристикой является очень полная сегментация, демонстрируемая скорпионами. Это ночные хищные животные. По размеру они варьируются от едва ли более полудюйма до восьми дюймов в длину. В северном полушарии они не встречаются выше сороковой параллели широты Старого Света, хотя в Новом Свете они простираются до сорок пятой. Соответствующий южный предел практически включал бы всю сушу южного полушария, и здесь Порядок представлен повсеместно, за исключением Новой Зеландии, Южной Патагонии и Антарктических островов.

Ископаемые скорпионы встречаются редко. Самые ранние известные образцы встречаются в силурийских породах и принадлежат к роду *Palaeorhonus*. В каменноугольном периоде обнаружен эоскорпий, а в олигоцене - титий.

Многое еще предстоит выяснить в отношении повадок скорпионов, и большинство отдельных наблюдений, которые были зарегистрированы, в значительной степени теряют свою ценность из-за неопределенности в отношении соответствующего вида. Краткие отчеты, приведенные Ланкестером и Пококом,^[230] и более поздние и подробные исследования Фабра,^[240] свободны от этого недостатка и содержат почти единственную достоверную информацию, которой мы располагаем.

Все они живородящие, и самки вынашивают только что вылупившихся детенышей у себя на спине. Они хищные, питаются по большей части насекомыми и пауками. Они захватываются хелатными педипальпами, и, если они маленькие, хелицеры просто разрывают их на куски и пожирают, но если большие, в ход пускается хвостовое жало, и жертва быстро парализуется. Процесс поедания происходит медленно, и капскому скорпиону в неволе потребовалось два часа, чтобы сожрать таракана.

При ходьбе скорпионы держат свои педипальпы горизонтально впереди, используя их частично как щупальца, а частично как хищные органы. Что касается тела, то его положение значительно различается. В некоторых случаях (*Parabuthus*, *Prionurus* др.) Он высоко поднят на ногах, а "хвост" или метасома изогнута вперед над спиной, но в других (*Euscorpius*) тело удерживается низко, а "хвост" волочится сзади, лишь слегка загибаясь на конце. Днем они прячутся под деревом или камнем, или в ямах, которые роют в песке. Было замечено, что *Parabuthus capensis* выкапывает неглубокую яму с помощью своих второй и третьей подвижных ног, опираясь на первую и четвертую ноги с помощью хелат и метасомы. Тех, кто прячется под древесиной, обычно находят цепляющимися за свое укрытие брюшной стороной вверх. В неволе эти существа, хотя и снабжались водой, никогда не пили; более того, они являются типичными обитателями засушливых степей и выжженных пустошей. Как и большинство паукообразных, они могут переносить длительное воздержание от пищи.

Единственным хорошо развитым чувством, по-видимому, является осязание. Несмотря на наличие нескольких глаз, их зрение плохое. Движущийся объект в радиусе нескольких дюймов, безусловно, воспринимается, но к нему нужно прикоснуться, прежде чем распознать его природу. Некоторые авторы приписывали скорпионам острый слух, и на большеберцовой кости педипальпы описаны так называемые "слуховые волоски", но Покок пришел к выводу, что *Parabuthus capensis* и *Euscorpius carpathicus* были полностью глухими, и Ланкестер не смог получить никаких указаний на слуховые способности в случае с *Prionurus*. Осязание чрезвычайно тонкое и, по-видимому, находится в волосках, которыми более или менее густо покрыто тело и придатки. Пектины - особые органы осязания. То, что они каким-то образом связаны с полом, кажется вероятным из того факта, что они крупнее у самцов и иногда любопытно модифицированы у самок, но они, по-видимому, полезны также для определения характера местности, по которой проходит животное, будучи длинными у тех видов, которые высоко поднимают тело на ногах, и короткими у тех, которые принимают более пресмыкающуюся позу. Покок заметил, что скорпион, который прошел по части таракана достаточно далеко, чтобы пектины соприкоснулись с ним, немедленно отступил и съел его.

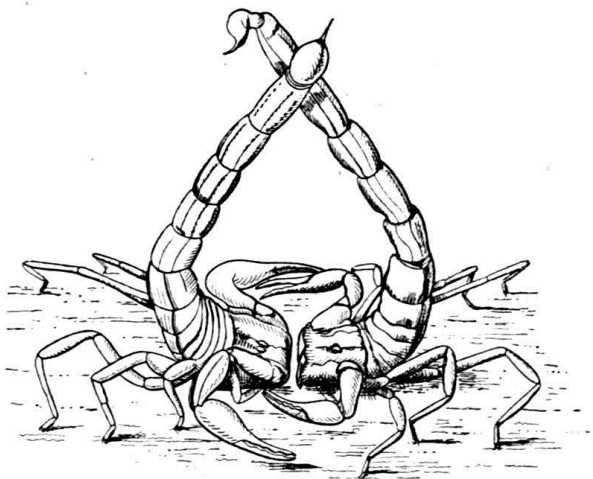


Рис. 167.—*buthus occitanus* в брачный период. (В честь Фабра.)

Как и в случае с большинством ядовитых животных, их свирепость сильно преувеличена; они никогда не жалят, если к ним не приставать, и их главная забота - улизнуть незамеченными. Басни о том, что они убивают своих детенышей и что, когда их сильно прижимают, они совершают самоубийство, жаля себя до смерти, возможно, вряд ли заслуживают серьезного рассмотрения. Последнее обвинение опровергается тем фактом, что яд скорпиона не оказывает никакого действия ни на него самого, ни даже на близкородственный вид. Некоторые авторы полагают, что при неистовом размахивании “хвостом”, которое обычно вызывается сильным возбуждением, скорпион иногда может

непреднамеренно пораниться острым концом своего тельца.

Фабр дает увлекательный отчет о повадках *Buthus occitanus*, который встречается на юге Франции. Он обнаружил этих скорпионов в изобилии в засушливых, каменистых местах, открытых солнцу. Они всегда вели уединенный образ жизни, и если двоих находили под одним камнем, то один был занят поеданием другого. У них настолько слабое зрение, что они не узнают друг друга без абсолютного контакта.

Фабр создал колонии в своем саду и кабинете, обеспечив их подходящей почвой и камнями для укрытия. Они рыли норы, измельчая землю в порошок с помощью трех передних пар ног — никогда не используя при этом педипальпы - и сметая обломки хвостом. С октября по март они ничего не ели, отвергая всю предлагаемую им пищу, хотя всегда были бодры и готовы возмутиться беспокойством. В апреле, казалось, проснулся аппетит, хотя, казалось, было достаточно совсем небольшого количества пищи. В это время они тоже начали бродяжничать, и, по-видимому, без всякого намерения возвращаться, и продолжали ежедневно убегать из садовой ограды, пока не были приняты самые строгие меры, чтобы удержать их там. Только когда они были окружены стеклом, а каркасы их клеток покрыты лакированной бумагой, их попытки выбраться из своей тюрьмы потерпели неудачу. Фабр пришел к выводу, что им потребовалось не менее пяти лет, чтобы достичь своего полного размера.

Его самые интересные наблюдения были связаны с их брачными привычками, в связи с чем он отметил некоторые необычные явления. После некоторых очень любопытных выходов, во время которых животные стояли лицом к лицу (рис. 167) с поднятыми хвостами, которые они переплетали — очевидно, без каких-либо враждебных намерений, - они всегда предавались тому, что Фабр называет “променадом вдвоем”, так сказать, взявшись за

руки, самец хватал челюсти самки своими и шел задом наперед, в то время как самка следовала за ним, обычно без всякого сопротивления. Этот променад занял час или больше, в течение которого животные несколько раз поворачивали. В конце концов, если поблизости оказывался подходящий

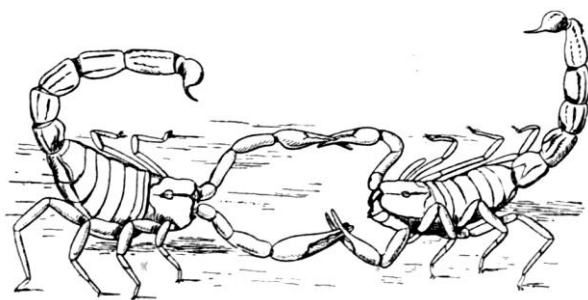


Рис. 168.— “Променад вдвоем” бута окситанского. (В честь Фабра.)

камень, самец выкапывал ямку, ни на мгновение не выпуская самку из своих объятий, и вскоре оба исчезали во вновь образованном убежище.

После спаривания самец часто был съеден самкой. Кроме того, после борьбы с врагом, например, *Lycosa* или *сколопендры*, оказалось *хорошим тоном*, чтобы съесть побежденных, и в таких случаях только было немалое количество потребляемой пищи.

Скорпионы, однако, не стремились сражаться, предпочитая по возможности отступать; но когда их подстрекали к бою, их жало быстро становилось смертельным для любого взрослого насекомого, пауков и многоножек. Однако, как ни странно, личинки насекомых, хотя и были тяжело ранены, не поддались действию яда. Только что вылупившиеся скорпионы забрались на спину матери, где оставались неподвижными в течение недели, совершенно не кормленные. Затем они подверглись линьке, после чего смогли самостоятельно добывать себе пропитание.

Внешняя структура.

Хитиновые пластинки просомы срослись, образуя панцирь. Шесть пар придатков четко обозначают шесть сегментов, но, хотя развитие *Скорпиона* дает мало прямых доказательств этого факта, есть основания полагать, что когда-то существовал прехелицеральный сегмент,^[241] что было четко доказано в случае с пауками. Также был распознан эмбриональный прегенитальный сегмент. Шесть просоматических придатков - это те, которые присущи паукообразным, а именно хелицеры, педипальпы и четыре пары подвижных ног. Мезосома, которая широко прикреплена к просоме, состоит из шести сегментов, обозначенных вентрально крышечкой половых органов, пектинами и четырьмя парами легочных стигматов. Последний из широких брюшных сегментов, который резко сужается, принадлежит метасоме, которая также состоит из шести сегментов, и за ней следует постанальный отросток, или жало.

Просома.— Ближе к середине панциря расположены два средних глаза, а на его переднебоковых границах обычно находятся группы глаз меньшего размера, числом от двух до пяти. Все глаза просты. Однако есть разница в их развитии: срединные глаза *диплостихные*, или с участием двух слоев гиподермы, в то время как боковые глаза *моностиховые* и проходят стадию, поразительно напоминающую постоянное состояние глаз *Limulus*. Расположение различных небольших продольных гребней на спинной поверхности панциря имеет систематическое значение. На вентральной поверхности, непосредственно перед крышечкой половых органов, находится грудина, никогда не бывает большой, а иногда едва заметной. Его форма и размер составляют одну из основных характеристик семейства.

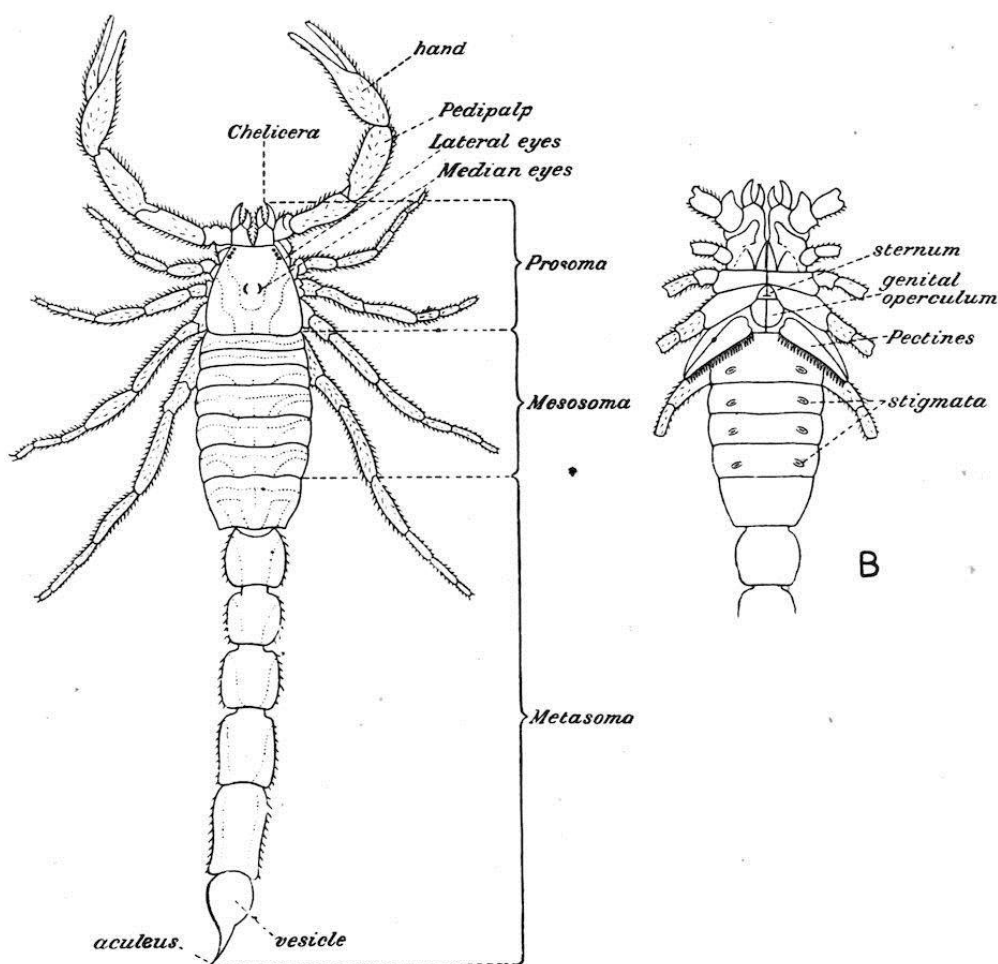


Рис. 169.—*buthus occitanus*. А, вид сзади; В, вид с брюшка. (В честь Крепелина.)

Мезосома. Спинные пластинки, или терги, различимы и соединены мягким хитином с соответствующей грудиной.

Под вторыми брюшными сегментами находятся “пектиновые”, или гребнеобразные органы. В их структуре различимы четыре части: передняя пластинка или стержень, прикрепляющий их к телу, средняя пластинка, зубы и опора, ряд небольших хитиновых кусочков, вставленных между основаниями подвижных зубов.

Под третьим, четвертым, пятым и шестым сегментами находятся парные отверстия легочных мешочков.

Метасома. Первый сегмент обычно и остальные неизменно заключены в сплошные хитиновые кольца и демонстрируют значительные различия в их сравнительном размере и форме, а также в расположении гребней и килей, которыми они обычно снабжены. Постанальный сегмент имеет более или менее шаровидную форму у основания, образуя “пузырь”, и заканчивается тонкой изогнутой точкой, “остроконечной мышцей”, перфорированной для прохождения тонкого ядовитого протока. При полностью вытянутом животе острие направлено вниз, но в позе нападения или защиты, когда “хвост” занесен горизонтально над спиной, жало направлено вперед, в район головы животного.

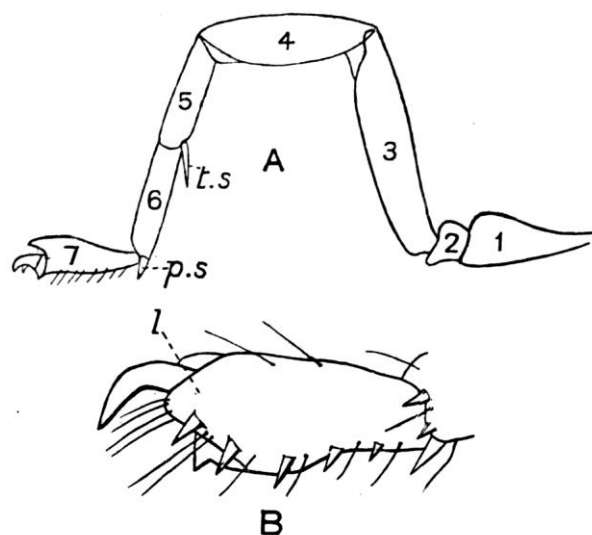


Рис. 170.—А, схема ноги скорпиона; 1, тазобедренная кость; 2, вертел; 3, бедренная кость; 4, надколенник; 5, большеберцовая кость; 6, протарсус; 7, предплюсна; p.s. шпора педали; t.s. шпора большеберцовой кости. В, Четвертая предплюсна *Palamnaeus swammerdami*; l, боковая доля. (После Покока.)

Придатки.—Трехчленные хелицеры мощные и хелатные. Первый сустав маленький, но второй сильно развит и несет на своем переднем конце с внутренней стороны выступ, который образует неподвижный палец чела. Третий сустав, или подвижный палец, сочленен с внешней стороны, и оба пальца вооружены зубами, расположение которых полезно для различения видов. Педипальпы состоят из шести суставов. Кокса маленькая и имеет направленную внутрь пластинку, которая помогает при кормлении. Вертел также представляет собой небольшой сустав, несущий, обычно под прямым углом к продольной оси, мощную плечевую или бедренную кость. Затем следует плечо или большеберцовая кость, снова направленная вперед, и последние два сустава образуют челю или “руку”, конечный сустав или подвижный палец находится на внешней стороне, как у хелицер. При систематическом определении особое внимание уделяется “руке”. У некоторых форм верхняя поверхность равномерно закруглена, в то время как у других

“палец-киль” разделяет ее на две плоские поверхности, расположенные почти под прямым углом. Кусательные края пальцев обычно снабжены рядами мелких зубов, расположенных характерно для разных родов. Подвижные ножки имеют семь суставов, хотя, к сожалению, авторы не пришли к единому мнению относительно номенклатуры суставов. Крепелин^[242] называет их тазобедренной костью, вертелом, бедренной костью, большеберцовой костью и трехсуставной предплюсной костью, и Саймон^[243] соглашается с ним. Названия Покока^[244] - это тазобедренный сустав, вертел, бедренная кость, коленная чашечка, большеберцовая кость, протарсус и предплюсна, и, безусловно, удобно, чтобы у каждого сустава было отдельное название, но следует иметь в виду, что большеберцовая кость у разных авторов не всегда является одним и тем же суставом. Особое внимание должно быть направлено на три концевых сустава, которые обеспечивают чрезвычайно важные характеристики. Большеберцовая кость (в смысле Покока) иногда снабжается “большеберцовой шпорой” на нижнем дистальном конце. От мягкой артротриальной мембраны между протарсусом и предплюсной костью может отходить одна или несколько когтистых шпор с темными кончиками, так называемых “педальных шпор”. Концевой сустав (предплюсна Покока) по-разному снабжен волосками и зубами и всегда заканчивается парой хорошо развитых подвижных когтей, под которыми различим сильно уменьшенный, а иногда и почти устаревший третий коготь. Предплюсна обычно выступает в виде “когтистой дольки” над основанием верхних когтей, иногда присутствуют боковые дольки. Первая и вторая тазобедренные суставы имеют треугольные верхнечелюстные дольки, направленные в сторону рта. Третья и четвертая тазобедренные суставы срослись вместе с каждой стороны, а те, что с одной стороны, отделены от тех, что с другой, грудиной. В остальном четыре пары ног обычно похожи.

The **Пищеварительный канал** представляет собой довольно однородную трубку, нигде сильно не расширенную. Очень маленький рот ведет в небольшую сосательную камеру, и она соединена узким пищеводом, который пронизывает мозговую нервную систему, со слегка расширенной частью, которая принимает протоки первой пары желудочных желез, часто называемых слюнными железами. Следующая часть просомы получает еще четыре или пять пар протоков от хорошо развитых желудочных желез. В быстро сужающемся первом метасоматическом сегменте кишечник принимает одну или две пары мальпигиевых труб, а оттуда переходит в задний проход, расположенный вентрально в последнем сегменте.

The **Сосудистая система** относится к обычному типу паукообразных, сердце представляет собой семикамерный дорсальный продольный сосуд, расположенный в перикарде, с которым оно сообщается семью парами клапанных отверстий. Ланкестер^[245] продемонстрировал несколько пар поверхностных боковых вен, соединяющих два глубоко расположенных вентральных венозных ствола с перикардом. Легочные артерии, так сказать, подталкиваются к расширению этих стволов, так что некоторые из боковых вен несут кровь, только что откачанную легочными артериями, непосредственно к перикарду.

The **Нервная система** не сильно сконцентрирована, за исключением просомы, где имеется единственное ганглиозное образование, которое иннервирует не только всю просому, но и мезосому вплоть до первой, а иногда и второй пары легочных стволов. Существуют два мезосоматических узла, по-разному расположенных у разных родов, и каждый метасоматический сегмент имеет свой ганглий.

The **Генеративные органы** более или менее встроены в желудочные железы. Имеется два семенника, каждое из которых состоит из пары сообщающихся канальцев и соединено общим семявыносящим протоком с генеративным отверстием, которое снабжено двойным выступающим интромаитентным органом. Также присутствуют пара семенных пузырьков и пара придаточных желез. У самки единственный яичник, состоящий из срединного и двух боковых канальцев, соединенных поперечными ветвями.

В дополнение к наружным склеритам свободная **внутренняя скелетная пластинка**, расположенная в просоме между пищеварительным каналом и нервным канатиком, обеспечивает удобную точку опоры для прикрепления мышц. Он известен как “эндостернит”.

Брауэр^[246] провел наиболее полное исследование развития *Скорпиона*, и здесь можно упомянуть два наиболее интересных его вывода. Он показал, что легочные книги происходят от жабр, расположенных на мезосоматических придатках. Более того, он обнаружил у эмбриона пять пар сегментарных протоков — в сегментах 3-6 и 8 — и продемонстрировал, что те из сегмента 5 сохранились, хотя и без внешнего отверстия, как тазобедренные железы, а те из сегмента 8 - как половые протоки.

Классификация.

Было описано более 350 видов скорпионов, но многие из них “сомнительны”, и, вероятно, число известных форм можно оценить примерно в 300. Они разделены Крепелином^[247] на шесть семейств и пятьдесят шесть родов. Наилучшие указания на семейство скорпионовых можно найти по форме грудины, каркасу лапок и количеству боковых глазков, в то время как о них также можно судить по форме стигматов и

пектиновых костей, а также по отсутствию или наличию позвоночника под остроконечной мышцей.

Шесть семейств: Buthidae, Scorpionidae, Chaerilidae, Chactidae, Vejovidae и Bothriuridae.

Семейство 1. Buthidae.—Грудина маленькая и обычно треугольная. Большеберцовые шпоры на третьей и четвертой ногах. Обычно шпора под остроконечной мышцей. Количество боковых глаз от трех до пяти.

Есть два подсемейства: BUTHINAE и CENTRURINAE.

The BUTHINAE, обладающие большеберцовой шпорой, включают четырнадцать родов, большинство из которых являются формами Старого Света. Основными родами являются *Buthus*, который насчитывает около 25 видов, и *Archisometrus*, насчитывающий 20 видов. Только один род, *Ananteris*, является южноамериканским и включает только один вид. Род *Uroplectes*, насчитывающий 16 видов, почти полностью африканский.

The CENTRURINAE, без большеберцовой шпоры, относятся к скорпионам Нового Света, хотя *isometrus europaeus (maculatus)* является космополитом. Основными родами являются *Tityus* с 30 видами, *Centrurus* с 13 и *Isometrus* с 6.

Семейство 2. Scorpionidae.—Грудина широкая и пятиугольная, с приблизительно параллельными сторонами. Нет большеберцовой шпоры, но есть одна ножная шпора. Обычно три боковых глаза.

Было описано почти сто видов Scorpionidae, распределенных по пятнадцати родам. Выделяются следующие подсемейства: Diplocentrinae, Urodacinae, Scorpioninae, Hemiscorpioninae и Ischnurinae.

У диплоцентринов есть шпора под острозубой мышцей. Они образуют небольшую группу, насчитывающую всего восемь видов. Основной род, *Diplocentrus*, полностью неотропический, но у *Nebo* есть единственный представитель Старого Света в Сирии.

The URODACINAE, с единственным родом *Urodacus*, являются австралийскими скорпионами. Как и у представителей следующего подсемейства, на лапках имеются закругленные лопасти, но на “хвосте” только один киль, а боковых глаз всего два. Распознаны шесть хороших и три сомнительных вида.

The СКОРПИОНИНЫ - азиатские и африканские формы, их узнают по лапкам, имеющим большие доли с каждой стороны, по выпуклой верхней поверхности “кисти”, по наличию двух средних килей на “хвосте” и по наличию трех боковых глаз. *Palamnaeus (Heterometrus)* насчитывает шестнадцать видов в регионе Индии. Существует около тридцати видов *Opisthophthalmus*, все они родом из Южной Африки. *Pandinus* включает около десяти видов, но есть только два вида типового рода *scorpio*, *S. maurus* и *S. boehmei*.

Подсемейство HEMISCORPIONINAE было сформировано для получения единственного арабского вида *Hemiscorpion lepturus*. Его наиболее яркой характеристикой является цилиндрический пузырь на хвосте у самца.

The ИШНУРИНОВЫЕ отличаются от Scorpioninae главным образом отсутствием предплюсневых долей, наличием хорошо выраженного кия пальцев и, как правило, более вдавленной формой тела и кисти. По мнению некоторых авторов, их следует отделить от Scorpionidae как отдельное семейство Ischnuridae. Существует более двадцати видов, разделенных на шесть родов. Типовой род *Ischnurus* имеет только один вид *I. ochropus*. Существует восемь видов *опистакантов*, представители которых есть в Африке и Америке.

Семейство 3. Chaerilidae.—Грудина пятиугольная со срединным углублением или “бороздой”, закругленной кзади. Две педальные шпоры. Стигматы круглые. Два боковых глазка с желтым пятном позади второго. Пектины очень короткие.

Это небольшое семейство относится к единственному роду *Chaerilus*, насчитывающему всего семь видов, произрастающих в Восточном регионе.

Семья. 4. Чактиды.—Две педальные шпоры. Два боковых глаза (или, реже, без глаз), но без желтого пятна. Характерный зубной ряд на подвижном пальце “руки”.

Существует три подсемейства: *Megascorminae*, *Euscorpinae* и *Chactinae*.

К МЕГАКОРМИНАМ относится лишь одна мексиканская форма, *Megascormus granosus*. Под “хвостом” имеется единственный зубчатый киль, а вся нижняя поверхность покрыта шипами. Под лапкой находится ряд длинных щетинок.

У EUSCORPIINAE верхняя поверхность кисти разделена на две поверхности почти под прямым углом сильным килем пальца. Это небольшая группа, насчитывающая около шести видов, обитающих в Средиземноморском регионе. Эти два рода - *Euscorpius* и *Велисарий*.

У ЧАКТИНОВ нет какого-либо заметного кия на руке. Скорпионы этого подсемейства обитают в экваториальной Южной Америке и Вест-Индии, где насчитывается более двадцати видов, разделенных примерно поровну между четырьмя родами *Chactas*, *Broteas*, *Broteochactas* и *Teuthraustes*.

Семейство 5. Вейовидные.—Нет большеберцовой кости, но есть две педальные шпоры. Единственный ряд волосков или сосочков под предплюснами. Грудина обычно шире, чем длинная. Удлиненные стигматы и три боковых глаза.

Семь из восьми родов этого семейства включают только американские формы, основным родом является *Vejois*, насчитывающий около десяти видов. Род *Scorpiops*, однако, относится к региону Индии и насчитывает более десяти видов.^[248]

Семейство 6. Bothriuridae.—Грудина сильно уменьшена и иногда едва заметна, состоит из двух тонких, почти поперечных перекладин.

Из семи родов этого семейства один, *Cercophonius*, является австралийским. Остальные шесть родов включают около дюжины южноамериканских форм, *Bothriurus* насчитывает четыре вида.

Порядок II. Педипальпы.

Паукообразные с нехелатными, двусуставчатыми хелицерами, мощными педипальпами и четырьмя парами ног, из которых только последние три являются подвижными, первая используется как органы осязания. Головогрудь обычно покрыта неразделенным панцирем, но брюшко на ножке сегментировано. Дыхание осуществляется с помощью легочных книг.

Педипальпы - малоизвестная группа животных, ведущих ночной образ жизни. Хотя их редко можно увидеть, они широко распространены, их можно встретить в Индии, Аравии, большей части Африки, а также в Центральной и Южной Америке. Они древнего происхождения, ископаемый род, *Graeophonus*, из семейства птицеядовых (*Phryniidae*, см. стр. 312), встречающийся в каменноугольных слоях Северной Америки. Они живут под камнями и корой, а также в пещерах, где, если их потревожить, они ищут спасения в трещинах в скале.

Мало что известно об их повадках, но считается, что они питаются в основном насекомыми. Самка тарантула вынашивает развивающиеся яйца, несколько сходным

образом с чернетидеями (см. стр. 434), в сумке под брюшком, нижняя поверхность которого в период беременности становится вогнутой и куполообразной.^[249]

Внешняя структура. Общими внешними признаками представителей этого Отряда являются сегментированное ножковидное брюшко (от 9 до 12 сегментов), двусуставные нехелатные хелицеры, первая пара ножек в форме усиков и наличие двух пар стигматов в виде легочной книжки под брюшком. Составляющие семейства настолько сильно различаются по внешней форме, что их следует рассматривать отдельно.

У телифонид, или “Хлыстовых скорпионов” (см. стр. 312), удлинненно-овальный панцирь с хорошо развитыми глазами, два спереди и группа из трех или пяти с каждой стороны на некотором расстоянии позади. Педипальпы имеют хелатную форму, и их базальные суставы срослись под ротовой полостью, поэтому они не способны совершать какие-либо жевательные движения.

Первые конечности шестисуставные и имеют многосуставные конечности; остальные семисуставные, а их конечности, по крайней мере у некоторых видов, трехсуставные. Брюшко состоит из двух частей: широкого девятисуставного предбрюшья и короткого узкого трехсуставного постбрюшья, к которому прикреплен нитевидный хвост. Под головогрудью, между тазиками ног, находится отчетливая грудинная пластинка, разделенная на две части (рис. 171). Первая брюшная вентральная пластинка в значительной степени развита и охватывает два сегмента. За ним находятся срединное генитальное отверстие и два легочных стигмата, в то время как другие стигматы находятся за второй вентральной пластинкой, которая соответствует третьему брюшному сегменту. На последнем брюшном сегменте часто имеются два или четыре светлых пятна, называемых “омматоидами” и, по мнению некоторых авторов, являющихся органами зрения. Лори, однако (см. ниже), считает более вероятным, что они имеют обонятельную функцию.

У Schizonotidae (см. стр. 312) двухсуставчатый панцирь и не более двух глаз. Имеется короткий несоединенный хвостовик.

У птицеедов (Phrynidae) все тело сильно уплощено и вытянуто с боков, неразделенный панцирь почковидной формы и шире, чем длинный. Базальные суставы длинных нехелатных педипальп свободны и подвижны, а также имеется несколько грудинных пластинок. Имеется девять брюшных тергальных пластинок, последние три быстро

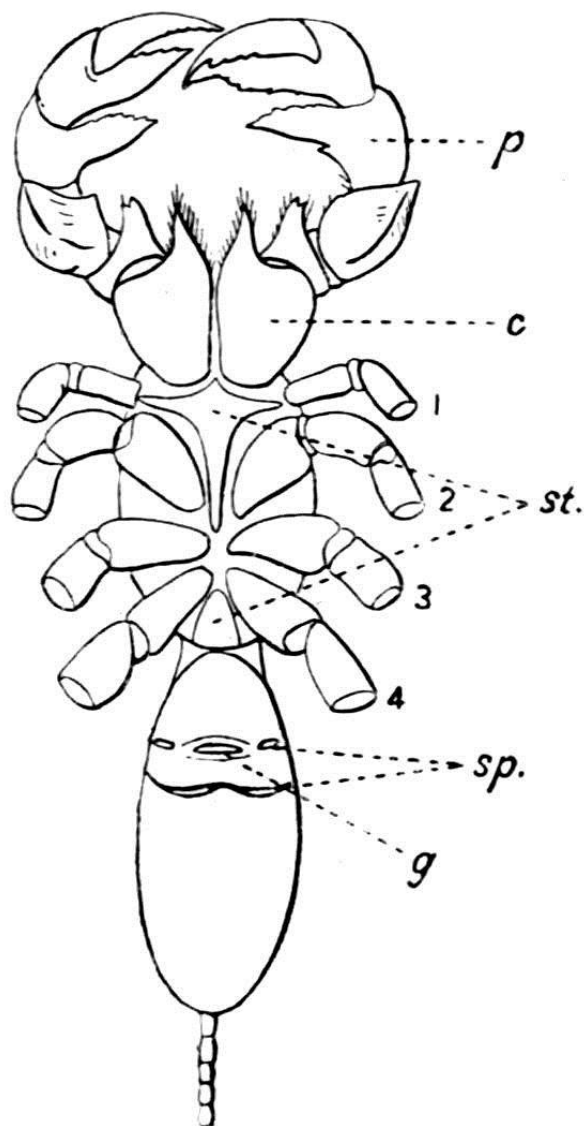


Рис. 171.—Телифонус, схематический вид брюшной полости; примерно естественного размера. с, тазобедренный сустав педипальпы; g, генеративное отверстие; p, педипальпа; sp, дыхальца; st, грудинные пластинки; 1, 2, 3, 4, подвижные ножки. (После Пикарда-Кембридж.)

уменьшаются в размерах, а последняя пластинка покрывает похожую на пуговицу конечную часть брюшка. Первая брюшная вентральная пластинка в значительной степени развита, как у *Thelyphonidae*, а генитальное отверстие и легочные стигматы находятся в том же положении, что и у этой группы. У птицеедов есть клеевые железы в первом брюшном сегменте, которые способны прять несколько неправильной формы нитей.

Во всей группе парные круглые углубления заметны дорсально на всех брюшных сегментах. Они указывают на точки прикрепления дорсо-вентральных мышц.

Внутреннее строение.—Анатомия педипальп изучена крайне недостаточно. Различными морфологами были опубликованы разрозненные заметки о различных моментах строения, но полного исследования внутренних органов до сих пор не проведено. Во многом это связано с трудностью получения материала и плохой сохранностью внутренних частей тех образцов, которые были доступны для вскрытия.

В анатомии *Телефона* были выявлены следующие моменты.^[aqa1]

Пищеварительный канал начинается после рта с глотки, которая, хотя и не расширена, снабжена сосущими мышцами. Затем он сужается, переходя в пищевод, который проходит через нервную массу, а затем расширяется, образуя среднюю часть кишки, из которой сразу же выходят два больших боковых дивертикула, которые отходят назад, каждый из которых имеет пять долей. Есть также два срединных дивертикула, которые отходят от вентральной поверхности и проходят через эндостернит. Брюшная часть канала полностью скрыта большой “печеночной” массой, которая сообщается с ней четырьмя парными протоками в передней части брюшной полости. Позади четвертого брюшного сегмента кишка узкая, пока не расширяется в седьмом сегменте в грудиномозговой карман в форме песочных часов, который, по словам Лори, является частью брыжейки.

Органами выделения являются мальпигиевы трубы и тазобедренные железы. Первые обычно описываются как входящие в переднюю часть грудиномозгового кармана, но, по словам Лори, они проходят вдоль его вентральной поверхности, прикрепляясь к ней соединительной тканью, и на самом деле входят с заднего конца. Тазобедренные железы хорошо развиты и лежат под эндостернитом, открываясь рядом с первой тазобедренной костью.

Нервная система очень концентрированная и относится к обычному типу паукообразных. Срединный брюшной нерв имеет ганглий ближе к своему концу, снабжающий, по словам Бернарда,^[aqa1] мышцы, которые двигают хвостом. Сердцевина чрезвычайно длинная и мало различается по ширине. У него девять пар остий^[aqa1]— две в грудной клетке и семь в брюшной полости. Половые железы парные, и у самца имеются большие семенные пузырьки. В самой вентральной части брюшной полости находится примечательная асимметрично расположенная железа, “вонючая железа”. Он состоит из ряда секреторных канальцев, сообщающихся с двумя удлинёнными мешочками, один из которых находится под нервным канатиком и, следовательно, медиально, в то время как другой находится далеко слева. Их протоки проходят к заднему проходу или его окрестностям.

Хвостовые органы, или белые пятна, которые, как уже упоминалось, обычно обнаруживаются на последнем из трех заднебрюшных сегментов *Телефона*, имеют сомнительную функцию. Их по-разному объясняли как отверстия зловонных желез и как органы, чувствительные к свету (“омматоиды”). Лори^[aqa1] не удалось обнаружить ни пор в этой области, ни пигмента, столь характерного для органов зрения. Гистологическая структура указывала скорее на орган чувств, чем на железу, но использование этих органов является исключительно предположительным.

Классификация. Отряд педипальпы делится на три семейства —Thelyphonidae, Schizonotidae и Tarantulidae. Первые два, по мнению некоторых авторов, образуют подотряд УРОПИГИ, или хвостатые педипальпы, в то время как птицееды составляют оставшийся подотряд АМБЛИПИГИ, представители которого бесхвосты.

Семейство 1. Thelyphonidae.^[554]—Это семейство включает девять или более родов, отличающихся главным образом расположением глаз, строением крышечки половых органов, каркасом педипальп и наличием или отсутствием “омматоидов” в анальном сегменте.

Три следующих рода относятся к числу наиболее вероятных. В каждом из них присутствуют по два омматоида.

Телефонус имеет выступ на второй брюшной пластинке и глубокий срединный вдавленный выступ на крышке половых органов самца, который, однако, отсутствует у самки. Известно около пятнадцати видов этого рода, обитающих в Южной Азии и Ост-Индии.

У *Tyropeltis* есть выступы, идущие вперед от боковых глазков. Средняя треть крышечки самки приподнята и глубоко вдавлена посередине. Этот род представлен в Китае и Японии. *Mastigoproctus* имеет короткий и толстый тазобедренный апофиз педипальпы, без зубца на внутренней стороне. Он встречается в Мексике, Бразилии и Вест-Индии. Другими родами являются *Thelyphonellus* (Демерара), *Labochirus* (Цейлон), *Hypoctonus* (Бирма), *Mimoscorpius* (Филиппины), *Uroproctus* (Ассам), *Abalius* (Новая Гвинея), без омматоидов, и *Tetrabalius* (Борнео), с двумя парами омматоидов.

Семейство 2. Schizonotidae (= Тартариды).—Это семейство содержит только два рода, *Schizonotus* (= *Nyctalops*, Пикард-Кембридж, ном. греосс. Авес) и Тритирей^[554] (= *Трипельтис*, Торелл, нем. греосс. Reptilia). Это очень маленькие формы бледного цвета (около 5 мм. в длину), обитающие в Бирме и на Цейлоне.

Семья 3. Птицееды, более известные как фриниды. Покок показал, что Фабрициус основал род *Тарантул* из вида *T. reniformis* в 1793 году, в то время как нет более ранних записей о *Фринусе* Оливье, установленных для того же вида, чем цитирование его Ламарком в 1801 году. Семейство делится на три подсемейства: Tarantulinae, Phrynichinae и Charontinae.

(i.) ТАРАНТУЛИНЫ - формы нового света, представленные тремя родами: *Тарантулы*, *Acanthophrynus* (*Phrynopsis*) и *Адетус* (*Гетерофринус*) в Центральной и Южной Америке и Вест-Индии.

(ii.) Фринихины принадлежат Старому Свету, обитают в Африке, Индии и на Цейлоне. *Phrynichus*, *Титанодамон* и *Нанодамон* являются родами этого подсемейства.

(iii.) ЧАРОНТИНЫ - уроженцы Юго-Восточной Азии и островов Тихого океана. Существует пять родов и восемь видов.

ГЛАВА XIII

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—ARANEAE— ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ—ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ.

Приказ III. Araneae.

Паукообразные дышат трахеями и “книгами легких”. Головогрудь и брюшко ножкообразных, последнее обычно мягкое и лишь очень редко имеет какие-либо следы сегментации. Двусуставные нехелатные хелицеры, дистальный сустав, несущий отверстие ядовитой железы. В предплюсневом суставе педипальпы самца развивается половой орган. Брюшко снабжено вращающимися молочными железами.

Настоящих пауков можно легко отличить от родственных групп паукообразных, с которыми их часто путают, по наличию узкого сужения или “тали” между головогрудью и брюшком, а также группы “фильер” или внешних прядильных органов под задней частью тела. Таким образом, так называемый “Паук-жнец” или “Человек-Жнец” явно не является Пауком, поскольку его тело не разделено на две части и у него нет никаких фильер. Он принадлежит к Phalangidea. По тем же соображениям исключим “Красного паука” из популярной номенклатуры, который должен быть отнесен к Asarina или клещам.

Аранеи, даже в том виде, в каком они известны в настоящее время, образуют очень обширный и широко распространенный отряд животных. По сравнению с некоторыми отрядами насекомых, они привлекли мало внимания со стороны коллекционеров, и количество известных форм, несомненно, значительно увеличится. Они образуют чрезвычайно компактную и естественную группу, поскольку, хотя внутри отряда существует бесконечное разнообразие деталей, их единообразие в существенных чертах

строения поразительно, и они резко отличаются от соседних групп паукообразных.

Возможно, прискорбно, что навязчивость особенно непривлекательных представителей этой расы всегда вызывала к паукам большее или меньшее отвращение. Это предубеждение вряд ли может не измениться при более широком знакомстве с этими животными. Безусловно, есть несколько групп, представляющих больший интерес с точки зрения их адаптации к особому образу жизни и изобретательности, проявляемой при строительстве гнезд и заманивании в ловушку добычи.

Пауки бескрылы, но их часто можно наблюдать путешествующими по воздуху. Они дышат воздухом, но многие из них по своим привычкам являются земноводными, и по крайней мере один вид проводит большую часть своего существования под поверхностью воды. На суше их можно встретить во всех мыслимых местностях, которые допускают существование той насекомой жизни, от которой они зависят в качестве пищи.

Внешнее строение.—Тело паука состоит из двух частей: головогруды и брюшка.

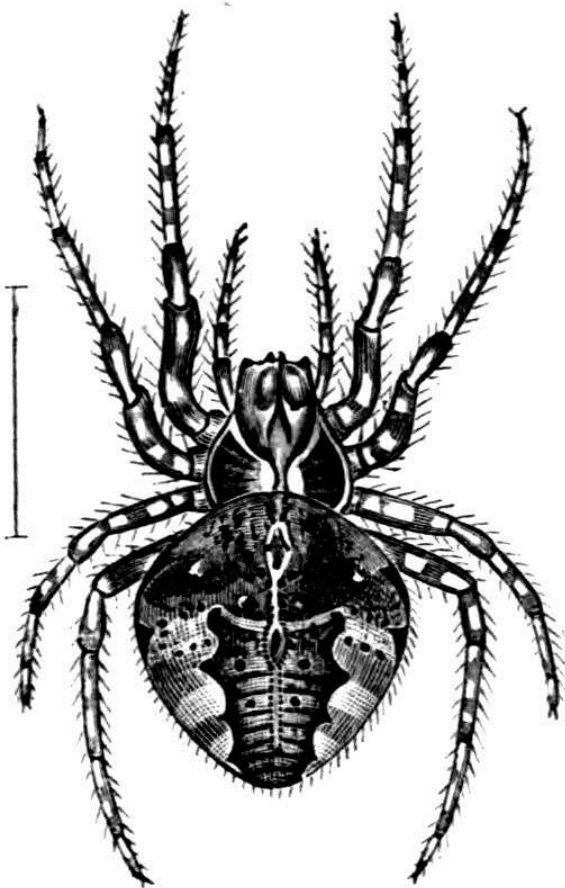


Рис. 172.—*Epeira angulata*. ♀.

Головогрудь.—При осмотре дорсально (рис. [173](#)) обычно видно, что головогрудь имеет углубление ближе к середине, "срединную ямку", и от нее определенные линии, "радиальные бороздки", расходятся в стороны. Эти углубления указывают на прикрепление внутренних мышц.

Область головы, или "макушка", находится перед передней из радиальных борозд и часто четко отделена от грудной клетки и отличается от нее высотой. У него есть глаза, которых у подавляющего большинства пауков всего восемь. Многие, однако, шестиглазые, хотя в редких случаях их число сокращается до четырех (*тетраблемма*, см. стр. [404](#)) или даже до двух (*Nops*, см. стр. [395](#)). Количество, относительный размер и особое расположение этих глаз имеют значительное систематическое значение. Их расположение очень сильно различается, но в целом их можно рассматривать как образующие два поперечных ряда, передний и задний, каждый из которых обладает парой срединных и парой боковых глаз.

У многих пауков все глаза расположены сзади, но в некоторых группах (Attidae, Lycosidae) преобладающим расположением является то, что передние глаза направлены вперед, а задние - вверх. У других пауков, опять же, при взгляде со спины могут быть видны только глаза в профиль, все их оси направлены вперед или вбок, или же они могут быть установлены на башенках и, таким образом, обеспечивают широкий диапазон обзора. Ряды описываются как прямые, “загнутые” (с выпуклостью назад) или “загнутые” (с выпуклостью вперед). Таким образом, на рис. 177 передний ряд слегка, а задний ряд значительно “загнут”.

Иногда наблюдается заметная разница в цвете глаз, два или более из которых черные, в то время как остальные жемчужно-белые. В других случаях они однородны, либо черного, либо белого типа. Саймон считает, что черные глаза принадлежат к дневному, а белые - к ночному типу, но доказательства этого косвенные и не совсем удовлетворительные. Часть верхней части, занимаемую глазами, часто называют “глазной областью”. Пространство между областью глаза и хелицерами, хорошо показанное на рис. 177, известно как “клипеус”. Обычно он более или менее вертикальный, но у Aviculariidae (см. стр. 386) он горизонтальный и спинной.

Нижняя поверхность головогруди защищена “грудиной” или “пластроном”, большой пластиной переменной формы, обычно с зазубринами с обеих сторон для приема ног, и имеющей спереди маленькую пластинку, обычно прикрепленную на шарнирах, но иногда припаянную к ней, известную как “губная губа”. Это не имеет гомологии с губой насекомых, но является настоящим стернитом, более правильно описываемым как “pars labialis sterni”.

Нижняя губа и верхнечелюстные доли щупиков более или менее скрывают нижнюю поверхность головки. Форма грудины и губной губы, а также контур и степень наклона друг к другу верхних челюстей являются важными факторами в систематике пауков.

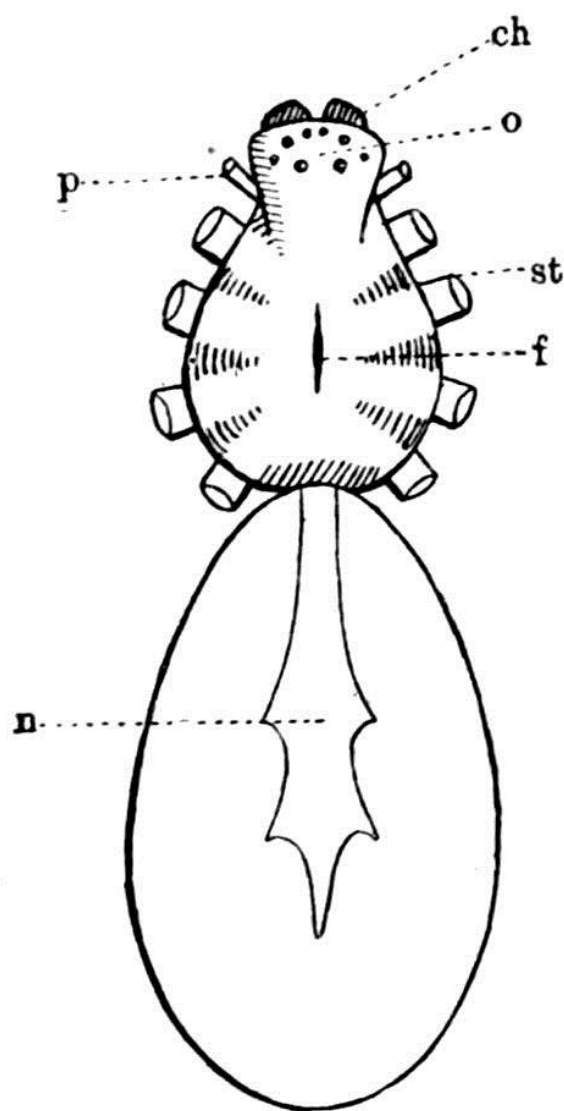


Рис. 173.—Схематический вид спины паука. *ch*, хелицера; *f*, срединная ямка; *n*, нормальная маркировка; *o*, область вокруг глаза; *p*, педипальпа; *st*, полоска. (Пунктирная линия должна доходить до радиальной отметки на головогруди.)

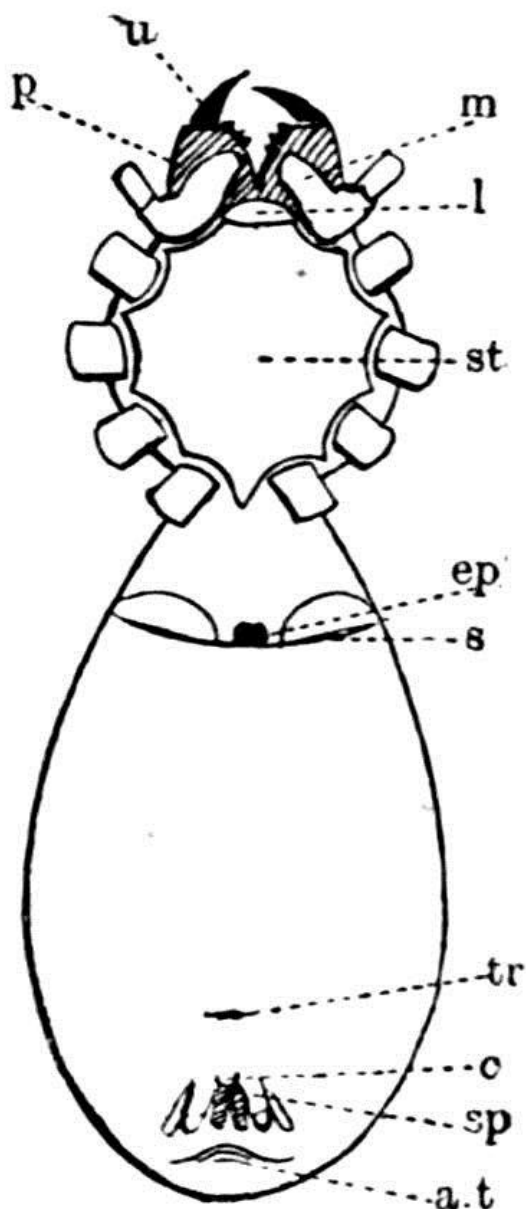


Рис. 174.—Схематический вид паука с брюшка. Головогрудь—*l*, губа; *u*, верхняя челюсть; *p*, патурон хелицеры; *st*, грудина; *u*, выступ хелицеры. Брюшко—*a.t*, Анальный бугорок; *s*, колулюс; *ep*, эпигин; *s*, рыльце; *sp*, филлеры; *tr*, отверстие трахеи.

семействах есть виды, характеризующиеся наличием гладкого спинного щитка; а у некоторых присутствует брюшной щиток.

Придатки головогруды, которыми являются хелицеры, или челюсти, педипальпы, или щупальца, и четыре пары подвижных ног, будут рассматриваться отдельно.

Ножка. Хитиновая оболочка узкого стебля, соединяющего грудную клетку с брюшком, по большей части тонкая и гибкая, лишь с небольшими углублениями различного рисунка на спинной поверхности, где она в большинстве случаев более или менее защищена выступающим вперед брюшком. Снизу он обычно довольно перепончатый, защищенный только своего рода воротничком, образованным приподнятой границей передней части брюшка в месте введения. Однако у некоторых пауков (*Dysderidae*) имеется задняя грудинная пластинка, "плагула", тесно соответствующая передней губе, которая частично охватывает ножку. У *герминуса* (*Zodariidae*) плагула отделена от грудины и заменена сзади двумя меньшими парными пластинками.

Брюшко.—Брюшко у разных групп пауков заметно отличается по форме. В некоторых семействах преобладающая форма более или менее шаровидная, а в других - цилиндрическая, хотя она может быть разнообразна почти в любой степени выступами или шипиками. Обычно никаких признаков сегментации не наблюдается, но у *липтиуса* он покрыт сзади семью хорошо выраженными хитиновыми пластинками.

У большинства пауков покровная оболочка брюшка равномерно мягкая и эластичная по всему телу, но нередко можно обнаружить, что ее участки утолщены и затвердели, образуя "щиток". У *Gasteracanthinae* и *Phoroncidinae* имеется большой спинной щиток, вооруженный шипами, в то время как в нескольких

То, что эти щитки иногда указывают на устаревшую сегментацию, представляется вероятным из изучения замечательного вида, *Tetrablemma medioculatum* (рис. 176), описанного Пикардом-Кембриджем с Цейлона. В дополнение к большим спинным и вентральным щиткам, бока и заднюю конечность защищают щитки меньшего размера, расположение которых хорошо видно

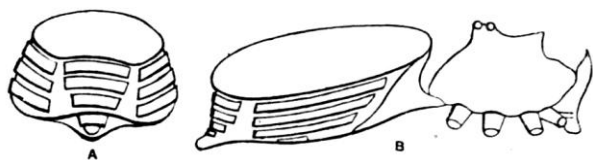


Рис. 176.—*Тетраблемма* средняя, сильно увеличенная. А, вид сзади; В, профиль, показаны щитки. (После Кембриджа.)

на рисунке.

Нормальное гладкое брюшко с тыльной стороны не имеет особых особенностей. У видов с пестрой окраской очень часто заметна срединная зубчатая полоса (рис. 173), "нормальная отметина" некоторых авторов, которая, по-видимому, имеет некоторую корреляцию с нижележащим дорсальным сосудом. Под брюшком видны отверстия дыхательных и половых органов, фильеры и анальное отверстие на буторке.

Органы дыхания, как будет объяснено позже, бывают двух видов: легочные книги и трахеи. Подавляющее большинство пауков обладают только двумя легочными книжечками, и их поперечные щелевидные отверстия ("стигматы" или "дыхальца") можно увидеть по обе стороны от передней части брюшка. Там, где, как и у *Theraphosae*, имеется четыре легочных книжечки, вторая пара открывается аналогичными щелями на небольшом расстоянии позади первой. Согласно Берткау, у рода *Nops*.

Трахеи обычно обнажаются единственным срединным рыльцем по направлению к заднему концу брюшка, как раз перед фильерами. Это отверстие явно является результатом слияния двух стигматов, которые у некоторых видов сохраняют свое парное расположение.

На уровне отверстий передних легочных книжек или легочных мешочков обычно можно заметить небольшой поперечный выступ, эпигастральную складку (рис. 174), а в центре этого отверстия находится половой орган. Это отверстие никогда не видно до окончания последней линьки, и у самца всегда есть простое незаметное отверстие. Это также имеет место у самок некоторых групп (*Theraphosae*, *Filistatidae*, *Dysderidae* и др.), Но в большинстве случаев имеется более или менее сложный каркас, "эпигин", особая конструкция которого имеет большое специфическое значение. В своей простейшей форме это просто пластинка, обычно темного цвета, с одним или двумя отверстиями (рис. 174, ep), но у некоторых семейств, особенно *Ereiridae*, она более сложная и снабжена загнутым срединным выступом, "яйцекладом" ("clavus" Менге), который часто до нелепости напоминает окаменевший слоновий хобот в миниатюре.

Брюшко также имеет на своей нижней поверхности, обычно ближе к заднему концу или верхушке, группу пальцеобразных молочных желез или фильер. Обычно их шесть:

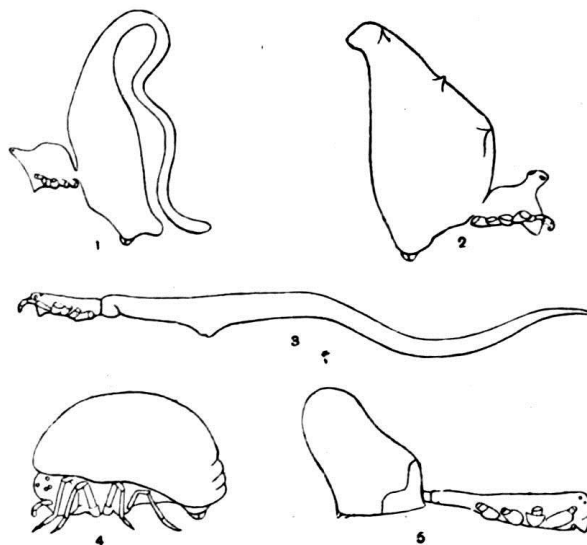


Рис. 175.—Профили пауков. 1, *Poltys ideae*; 2, *Форонцидии* 7-заостренные; 3, *Жгутик аруамны*; 4, *Стегосома тестудо*; 5, *Formicinoides brasiliana*.

два верхних (или задних), два средних и два нижних (или передних). У большинства терафозов их количество сокращается до четырех, в то время как у некоторых пауков есть только одна пара фильер. Более подробно эти органы описаны на стр. 325.

Часто можно заметить небольшой сосочек, “колулюс” (рис. 174, с), выступающий между передними фильерами. “Анальный бугорок” (рис. 174, а.т.), на котором расположено отверстие, завершает брюшко и обычно находится в тесном соседстве с задними фильерами.

Придатки. Головогрудные придатки — это хелицеры, педипальпы и четыре пары подвижных ножек. Те, что находятся в брюшной полости, представляют собой молочные железы или фильеры.

Хелицеры.— Это двусуставчатые придатки, сочленяющиеся непосредственно под клипеусом или перед ним. Они являются “мандибулами” многих авторов, но есть веские основания полагать, что они не гомологичны мандибулам насекомых. Более того, нет особого согласия в отношении названий, данных двум соединениям, из которых они состоят. Термин “falx”, часто применяемый к базальному суставу, гораздо больше подходит к серповидному дистальному суставу. Основание и выступ вполне удовлетворительны, или мы можем избежать двусмысленности, приняв термины “paturon” и “unguis”, предложенные Лайонне.^[a57]

Патюрон представляет собой прочное соединение более или менее цилиндрической или конической формы. Унгис (“вязание крючком” Саймона) имеет форму крючка, и обычно может быть загнут назад на патюроне, который часто представляет собой углубление для его приема. Пауки-терафозиды отличаются от всех остальных тем фактом, что плоскость действия хелицер вертикальная и продольная. Патюрон выступает вперед по линии, параллельной оси тела, и его дистальный конец может быть поднят или опущен, но не смещен вбок; в то время как унгис в действии направлен острием вниз, а в состоянии покоя прикладывается к нижней поверхности патюрона.

У других пауков патуры висят более или менее вертикально, и, хотя в некоторой степени подвижны во всех направлениях, их основное движение - боковое, а в действии их кончики направлены друг к другу, а в состоянии покоя они прикреплены к внутренним поверхностям патур. Плоскость действия в этом случае также более или менее вертикальная, но *поперечная*.

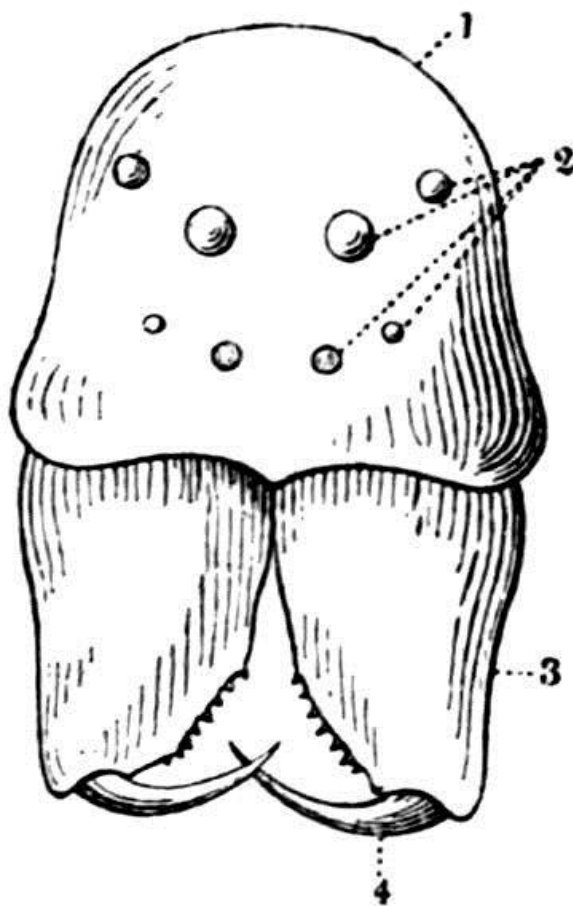


Рис. 177.— Вид *Tetranychus denticulatus* спереди. × около 10. 1 - головная часть; 2 - глаза; 3 - патюрон; и 4 - кожа хелицеры.

Патюрон всегда чрезвычайно тверд и силен. У Theraphosae, ведущих роющий образ жизни, дистальный конец снабжен группой мощных зубов, называемых “растеллусами”. Канавка для приема выступа часто защищена с одной стороны или с обеих сторон рядами зубов, расположение которых часто является важной особенностью. Внутренняя передняя кайма также часто покрыта группой жестких волосков или щетинок. Этот мощный сустав используется для измельчения и сцеживания жидкостей насекомых, пронзенных копытцами.

Унгус в форме полумесяца заостренный и гладкий, за исключением наличия на задней поверхности одного или двух слабо зазубренных гребней. Рядом с его свободным концом находится небольшое отверстие, ведущее к резервуару с ядом и железой.

В роде *Pholcus* (см. стр. 401) хелицеры можно рассматривать почти как хелатные, поскольку на внутренней передней границе патюрона имеется выступ с шипами.

Трибуна.—При исследовании паука, даже под анатомическим микроскопом, поначалу будет нелегко обнаружить рот. Действительно, Лайонне почти пришел к выводу, что пауки, подобно некоторым личинкам мирмелионид, поглощают соки своей добычи через нижние

челюсти, прежде чем нашел отверстие и дал удивительно точное описание прилегающих частей.

Если образец положить на спину и приподнять губу, в то время как хелицеры выдвинуты вперед, отверстия не видно, но при тщательном исследовании будет обнаружено, что то, что кажется толстой и мясистой губой, на самом деле является двумя органами. Губная губа тонкая и плоская, и вплотную к ее верхней поверхности расположен несколько сплюснутый конус. Это “трибуна”, и когда она отделяется от губы, раскрывается щечное отверстие. У немногих пауков (Archeidae), у которых хелицеры далеко удалены от рта, рострум довольно заметен, но у большинства он настолько скрыт, что ускользает от наблюдения подавляющего большинства наблюдателей. Шимкевич считает его гомологичным верхней губе насекомых, но Саймон считает, что он представляет все ротовые части насекомых, сведенные к чрезвычайно простой форме. Более вероятно, что клюв, состоящий из простой верхней губы, был характерным признаком примитивных паукообразных. Если удалить рострум и осмотреть его внутреннюю (или заднюю) поверхность, становится видна копьевидная хитиновая пластинка, “небо”. Посередине она прорезана узкой канавкой, которая превращается в трубку для прохождения жидкостей, когда рострум находится напротив губной губы.

Педипальпы. Педипальпы чрезвычайно похожи на ножные щупальца и состоят из шести суставов, плюсневый сустав подвижных ног отсутствует. Таким образом, суставами являются тазобедренная кость, вертел, бедренная кость, коленная чашечка, большеберцовая кость и предплюсна (рис. 178).

У Theraphosae тазик напоминает подвижную ногу, но у других пауков он снабжен с внутренней стороны похожим на лезвие выступом - "верхней челюстью" (рис. 178). Форма верхних челюстей и степень их наклона к губе имеют значительное таксономическое значение. Внутренняя граница верхней челюсти покрыта пучком волосков, которые помогают удерживать соки, выделяемые хелицерами, а ее передняя граница представляет собой режущий край с мелкозубчатым гребнем, называемым "серрулой".

У самки и у неполовозрелого самца остальные суставы мало отличаются от конечностей, за исключением того, что предплюсневый сустав либо лишен когтей, либо имеет один коготь, который обычно гладкий и никогда не бывает сильно зазубренным.

Во время предпоследней линьки педипальпа самца кажется округлой на конце, и после последней линьки видно, что у предплюсны развит замечательный копулятивный аппарат, "пальпальный орган", сравнительно простой в одних семействах, но в других представляющий необычайную сложность строения.

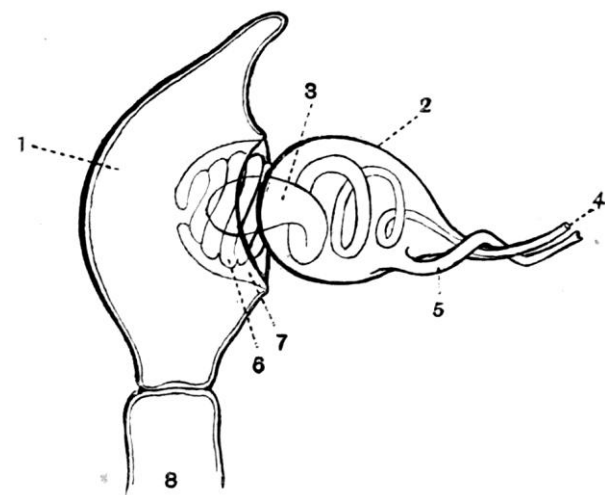


Рис. 179.—Схема пальпального органа. 1, предплюсна; 2, луковица; 3, семенной сосуд; 4, его отверстие; 5, фасция; 6, гематохоа; 7, альвеола; 8, большеберцовая кость.

в своем нормальном свернутом состоянии обычно расположенный по спирали вокруг основания следующей части, "луковицы".

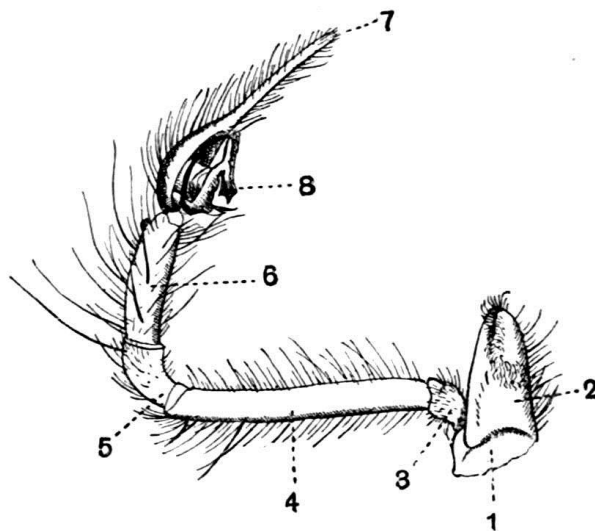


Рис. 178.—Педипальпа *Tegenaria domestica* ♂, × 5. 1 - тазобедренный сустав; 2 - верхняя челюсть; 3 - вертел; 4 - бедро; 5 - коленная чашечка; 6 - большеберцовая кость; 7 - предплюсна; 8 - пальпальный орган.

Пальпальные органы.—Внешне основными частями пальпального органа являются три: "гематохоа", "луковица" и "фасция". Шипы и выступы, или "апофизы", которые часто сопровождают собственно пальпальный орган, имеют второстепенное значение и у многих пауков полностью отсутствуют; а их функция, когда они присутствуют, вообще неясна; но бесконечное разнообразие строения, которое они демонстрируют, и их исключительная однородность у всех самцов вида делают их чрезвычайно ценными как специфические характеристики.

"Гематохоа" - это часть пальпального органа, прикрепленная к предплюсне и часто входящая в углубление, "альвеолу", на ее нижней поверхности. Это фиброэластичный мешочек, в

Луковица, как правило, является наиболее заметной частью органа и представляет собой субшарообразный мешочек с плотным, хотя часто полупрозрачным покровом. Его основание покоится на гематодохе, а его вершина образуется, часто по спирали, до точки, на которой находится семенное отверстие. Это внешнее отверстие ведет в свернутую спиралью трубку внутри луковицы, заканчивающуюся глухим мешочком, "семяпроводом", который выступает в гематодоху; и это отверстие, через которое сперма входит в орган и покидает его. Способ доставки спермы в сосуд долгое время был предметом спекуляций, после того как вера в прямую связь между генеративными железами и педипальпами была отвергнута. Этот процесс действительно наблюдался в случае с несколькими пауками, которые, как было замечено, откладывали свою сперму на небольшую паутинку, сплетенную специально для этой цели, а затем, опуская кончики своих пальпальных органов в жидкость, всасывали ее в семенной сосуд. Вероятно, это обычный метод процедуры, хотя, как утверждают некоторые, может быть правдой, что щуп иногда прикладывается непосредственно к отверстию гениталий.

Таким образом, сосуд и его трубка наполнены спермой, и функция гематодохы заключается в том, чтобы выбрасывать ее, оказывая давление на ее основание. Для этой цели гематодоха сообщается с полостью предплюсны, из которой при совокуплении она получает большой приток крови и сильно растягивается. Берткау считает, что он обнаружил очень мелкие поры (*meatus sanguinis*), сообщающиеся между гематодохой и сосудистым каналом и позволяющие части плазмы крови из первого смешиваться со спермой, но это представляется очень сомнительным.

У **ног** равномерно восемь, и они семисуставные, суставами, считая от тела, являются *тазобедренная кость, вертел, бедренная кость, коленная чашечка, большеберцовая кость, плюсна и предплюсна*.^[a99] В нескольких случаях из-за наличия ложных сочленений, т.е. колец из более мягкого хитина, это число, по-видимому, превышено. Сначала считалось, что у некоторых из *Palpimanidae* (см. стр. 398) на передних конечностях всего шесть суставов, но предплюсна присутствует, хотя и очень маленькая.

У большинства пауков ноги в основном направлены вперед и за корму, причем первая пара направлена вперед, вторая вперед или вбок, а третья и четвертая назад. У большой группы "пауков-крабов" (*Thomisidae*) и у многих *Sparassinae* все ноги имеют более или менее боковое направление, и паук передвигается с одинаковой легкостью вперед, назад или вбок. Ноги обычно более или менее густо покрыты волосками, но у некоторых родов одежда настолько редкая, что они кажутся блестящими, в то время как у других они имеют положительно лохматый вид. Часто присутствуют более густые волосы или "щетинки", а некоторые суставы также часто снабжены "шипиками", которые во многих случаях являются эректильными.

Конечности всех пауков снабжены концевыми когтями, обычно в количестве трех, хотя в некоторых семействах (*Drassidae*, *Thomisidae* и др.) их всего два. Два основных когтя парные и обычно зубчатые, хотя количество зубов у них может быть неодинаковым. Третий коготь, когда он присутствует, всегда меньше, средний и нижний.

У многих лазающих пауков место третьего когтя занимает замечательный пучок булабовидных волосков, называемый “лопаткой” (рис. 180, *b*), с помощью которого они способны цепляться за гладкие поверхности, за которые когти не смогли бы зацепиться. У некоторых видов на конце предплюсны имеется специальное ложное сочленение — “ониhiум” — для размещения когтей.

У кривеллатных плюсневая кость всегда снабжена гребнеобразным органом, “каламиструмом”, связанным с дополнительным прядильным аппаратом, “кривеллумом”, но с этим мы разберемся, когда перейдем к систематической части предмета.

Общее направление ног, сравнительная длина различных суставов, их каркас из волосков, щетинок и шипов, а также количество и форма когтей предплюсны имеют большое значение при классификации пауков.

При значительном увеличении на лапках всех пауков можно увидеть ряд мельчайших органов, расположенных абсолютно равномерно по всему семейству *Araneae* и известных как “лирообразные органы”. Они состоят из небольших параллельных гребней из утолщенного хитина, щель между которыми покрыта более тонким хитином. Их по одиннадцать на каждой ноге, и они расположены вблизи дистальных отделов каждого из первых шести суставов. Их функция неизвестна, хотя некоторые авторы считают их органами слуха.

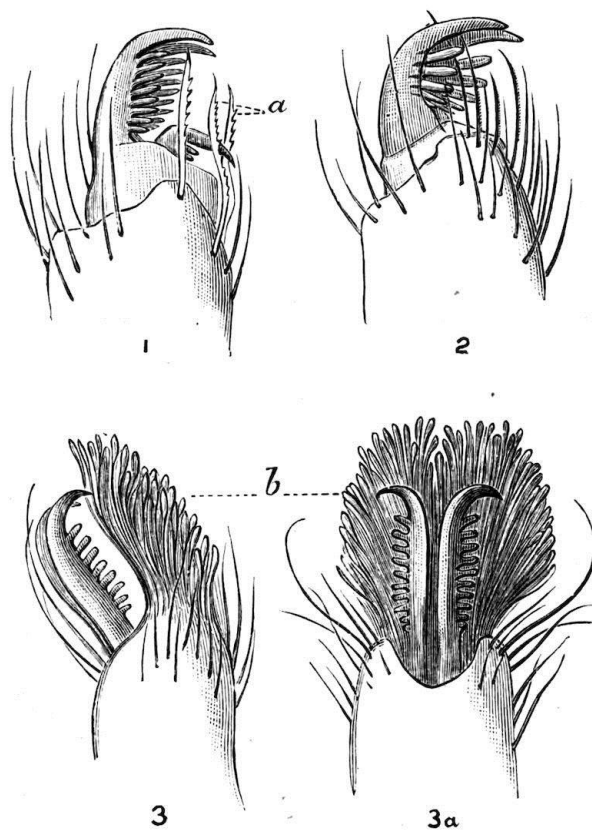


Рис. 180.— Конечности паука. 1, Предплюсна *Эпейры* с тремя когтями и дополнительными зубчатыми волосками (*a*); 2, предплюсна паука-томисида с двумя когтями; 3, 3*a*, вид сбоку и сзади на предплюсну паука-аттида, видна лопатка на *b*.

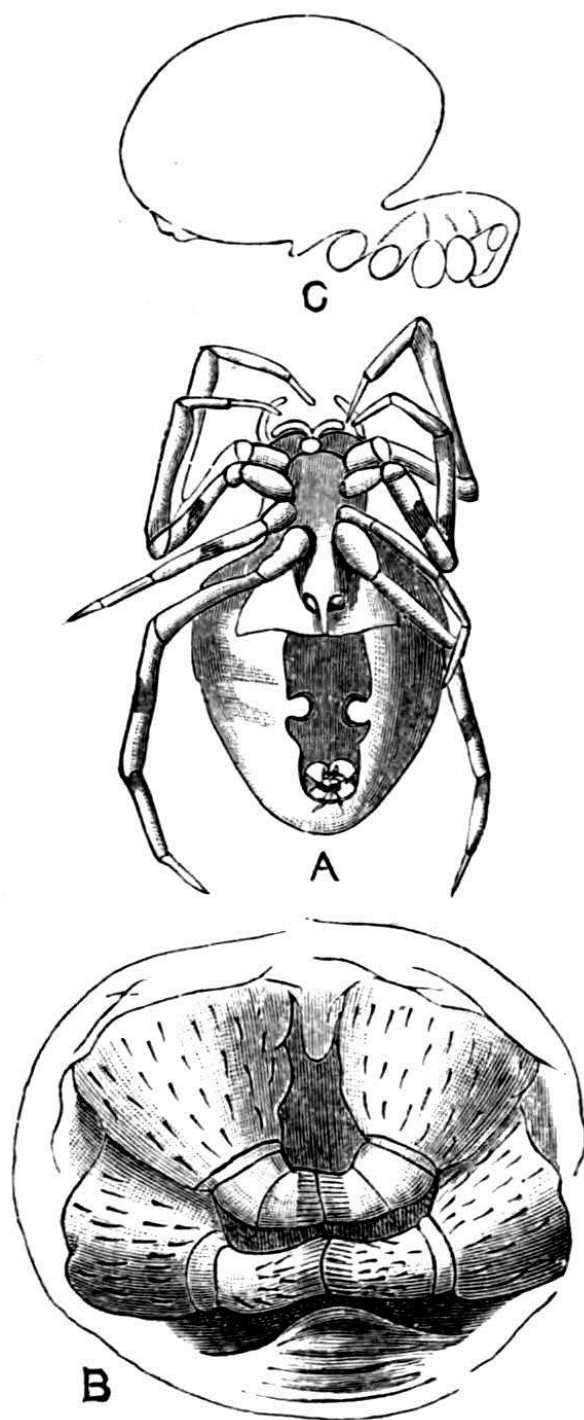


Рис. 181.—Фильеры *Epeira diademata*. А, вид Эпейры с брюшка; В, увеличенные фильеры; С, профиль.

The **Фильер** обычно шесть, и, за исключением редких случаев, они расположены под брюшком, около его вершины и непосредственно перед анальным буторком. Их расположение сильно различается, но обычно их можно распознать как состоящие из трех пар: задней (или верхней) пары, срединной пары и передней (или нижней) пары.

Почти у всех терафоз передняя пара отсутствует, в то время как задние фильеры в значительной степени развиты. У *Palpimanidae* присутствуют только передние фильеры. Когда найдены все шесть, обычное расположение имеет форму розетки, при этом средние фильеры скрыты остальными в состоянии покоя, но от этого расположения широко отходят. У *Hahnina* (*Agelenidae*), например, они расположены поперечным рядом в конце брюшка, причем задние фильеры занимают крайние части ряда, а средние - центр.

Эти фильеры являются очень подвижными придатками, и дополнительную игру их действию придает наличие сочленений, очень напоминающих “ложные” суставы, которые иногда встречаются на ногах, на задней и передней парах. Они всегда, по крайней мере, двусуставные, а иногда имеют три или четыре сустава. Они представляют собой подвижные башенки, на которых установлены “фузулы” или выступы, куда открываются трубки от вращающихся желез. Их часто бывает очень много, особенно у пауков, плетущих шары, где прядильные способности наиболее развиты. Они состоят из двух частей, цилиндрической или конической базальной части, за которой следует очень тонкая, обычно сужающаяся трубка.

У некоторых пауков все фузулы очень похожи, но обычно несколько из них намного крупнее остальных, и их часто называют “патрубками”.

Более мелкие также делятся на два вида, среди гораздо более многочисленных цилиндрических трубочек заметно несколько коротких конических фузул. Мы рассмотрим функции различных фузул позже (см. стр. 335 и 349).

Саймон замечает, что, хотя система фузул наиболее сложна у тех пауков, которые обладают наибольшей способностью к прядению, среди них ни в коем случае не развиты чрезвычайно длинные фильеры. Задние фильеры некоторых видов *Hersiliidae* имеют большую длину, но эти пауки прядут очень мало, за исключением формирования своих яйцевых коконов.

В дополнение к шести фильерам, расположенным непосредственно перед ними, у некоторых пауков имеется дополнительный прядильный орган в виде двойной решетчатой пластины, “крибеллум”. Это всегда соотносится с гребнем из изогнутых щетинок на плюснах четвертой пары ног, “каламиструмом”. Саймон придает этим органам такое значение, что *Aganeae* *Veraeae* разделяются им в зависимости от того, присутствуют они или отсутствуют, на КРИБЕЛЛАТНЫЕ и ЭКРИБЕЛЛАТНЫЕ. Вероятно, это преувеличенное представление о важности этих органов, и обладающие ими пауки, безусловно, не образуют естественной группы.

Стридулирующие органы.— Когда членистоногие животные способны издавать звук, результат почти всегда достигается “стридуляцией”, то есть трением двух шероховатых поверхностей друг о друга. Модифицированные для этой цели поверхности образуют так называемый “стридулирующий орган”. Такие органы были обнаружены у трех совершенно разных семейств пауков: *Theridiidae*, *Sicariidae* и *Aviculariidae*. До сих пор они наблюдались только в трех положениях — либо между грудной клеткой и брюшком, либо между хелицерами и педипальпами, либо между педипальпами и передними конечностями.

У *Sicariidae* и *Aviculariidae* звуки были отчетливо услышаны и описаны. Звуки, производимые *Theridiidae*, по-видимому, не слышны человеческому уху.

Вестринг^[260] был первым, кто обнаружил (1843) полосатый орган у маленького паука-теридида *Asagena phalerata*. Брюшко, где в него входит ножка, образует хитиновый воротник, который выступает над головогрудью, а внутренняя поверхность спинной части покрыта мелкими зубцами. Когда брюшко приподнято и опущено, эти зубы царапают ряд тонких бороздок на задней поверхности задней части головогруды. С тех пор подобный орган был обнаружен у различных родственных пауков, из которых самым распространенным английским видом является *Steatoda bipunctata*. В этой группе им обычно обладает только самец, будучи лишь рудиментарным, если вообще присутствует, у самки.

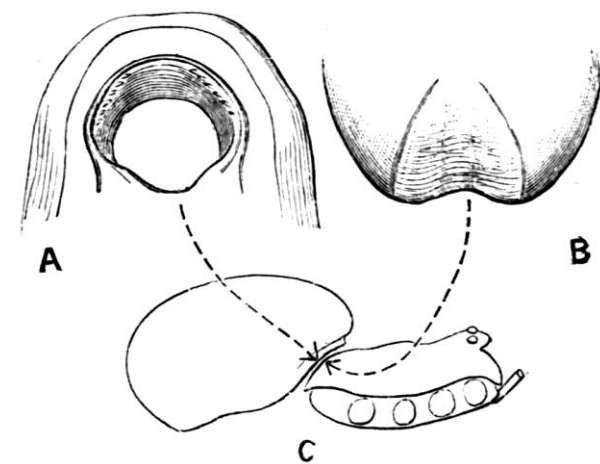


Рис. 183.—Стридулирующий аппарат *Steatoda bipunctata*, ♂. Сильно увеличен. А, ребристая и зубчатая брюшная впадина; В, полосатая область на головогруды; С, профиль паука, × 5.

В 1880 году Кэмпбелл^[261] заметил, что у некоторых пауков-теридиидов рода *Lepthyphantes* внешняя поверхность хелицеры и внутренняя поверхность бедренной кости педипальпы были мелко исчерчены в том месте, где они терлись друг о друга при возбуждении щупалец, но, хотя соответствующие движения часто выполнялись учитывая это, он не слышал ни звука.

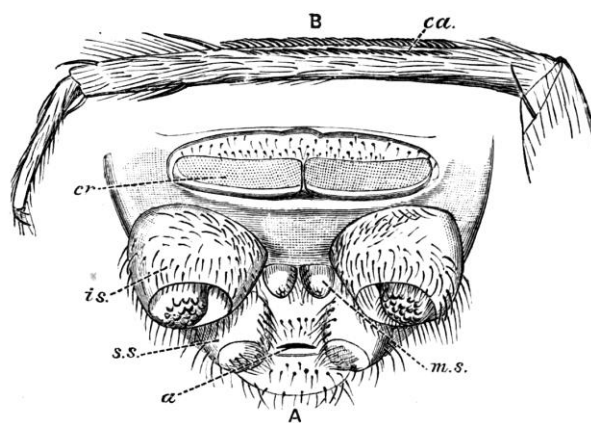


Рис. 182.—А, фильеры *Amaurobius similis* ♀. Сильно увеличенные. а, задний проход; cr, решетка; i.s., нижняя фильера; m.s., средняя фильера; s.s., верхняя фильера. В, Часть 4-й лапы того же паука, с изображением каламиструма (ca) на плюсне.

Между тем шум, производимый крупным пауком-терафозидом в Ассаме (*Chilobrachys stridulans*), привлек внимание, и его стридулирующий аппарат был описан в 1875 году Вудмэйсоном.^[266] Звук напоминал тот, который получается при “проведении тыльной стороной ножа по краю прочной расчески”.

Впоследствии было слышно, как некоторые сикариоидные пауки из рода, ограниченного южным полушарием, при возбуждении своих щупалец издают звук, похожий на жужжание пчелы, и было обнаружено, что оба пола обладают очень совершенным стридулирующим органом, состоящим из ряда коротких зубов на бедренной кости педипальпы и полосатой области на покрове хелицеры.

Недавно Покок обнаружил, что все крупные виды Theraphosidae в странах между Индией и Новой Зеландией, подобно *Chilobrachys*, снабжены стригущим органом. У этих пауков она также находится между щупальцем и хелицерой и состоит из ряда зубов или шипов, образующих “пектен”, и ряда вибрирующих шипов, или “лиры”, но в то время как у *Chilobrachys* и его ближайших родственников лира находится на щупальце, а пектен - на патуроне, у других пауков положения обратные. Лира - очень замечательный орган, состоящий из булавовидных, часто покрытых перьями щетинок или шипов, которые лежат параллельно поверхности, к которой они прикреплены, и которые слегка углублены для их приема.

Наконец, многие африканские терафозиды обладают аналогичным органом, не между щупиком и хелицерой, а между щупиком и первой ножкой.

Высказывались различные предположения относительно использования этих органов, но они в значительной степени носят характер догадок, особенно в связи с сомнениями относительно наличия у аранея настоящего органа слуха. Их можно резюмировать следующим образом. Пауки-теридииды относятся к числу тех, которые демонстрируют наибольшие признаки слуховых способностей, а стридулирующие органы, будучи практически только у самцов, могут иметь сексуальное значение. *Chilobrachys* издает стрекотание при нападении, принимая в то же время “устрашающую позу”, и его стрекочущий орган может служить цели, приписываемой хрипу гремучей змеи, и предупреждать своих врагов, что его лучше оставить в покое. Если это так, то нет необходимости в том, чтобы она сама слышала звук, и, действительно, нет никаких доказательств того, что Aviculariidae обладают способностью слышать. У безобидных стрекочущих сикариевых пауков звуки вряд ли могли служить этой цели, а наличие органа у обоих полов и у незрелых особей исключает мысль о том, что его функция заключается в издании сексуального призыва. Вместо того чтобы пытаться убежать, когда его потревожат, паук начинает стридулировать, и Покок предполагает, что издаваемый звук похож на жужжание пчелы, возможно, рассчитан на то, чтобы побудить его врагов оставить его в покое.

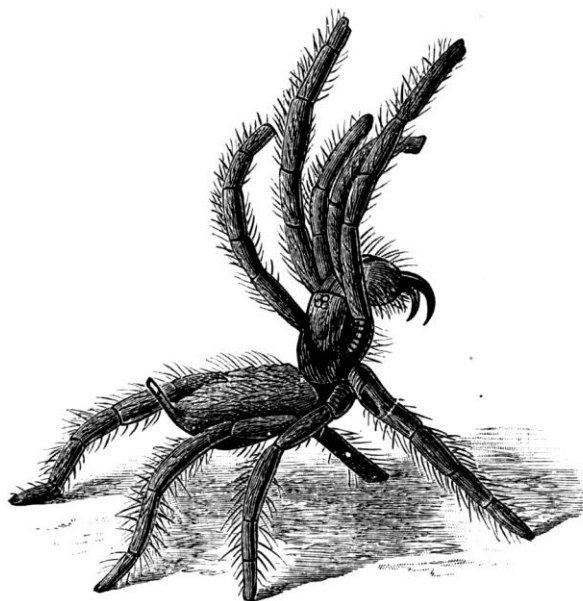


Рис. 184.—*Chilobrachys stridulans* в позе стридулирования. После работы Столяром. Натуральный размер.

В брюшной полости он окружен большой железой, так называемой печенью, и расширен в одном месте (рис. 186) для приема протоков этой железы. Было показано, что жидкость, вырабатываемая этой большой брюшной железой, имеет большее сродство с панкреатическим соком, чем с желчью.

The **Проктодеум** состоит из короткой прямой кишки, с дорсальной стороны которой выступает большой мешок, "грудиномозговой карман". В своем начале прямая кишка принимает отверстия двух боковых трубок, которые достигают ее после разветвления в веществе печени. Их называли "мальпигиевыми канальцами", но их функция неизвестна. Ломан^[263] показал, что они открываются в среднюю часть кишечника, а не в прямую кишку, и есть основания полагать, что истинные мальпигиевы канальцы, гомологичные канальцам Insecta, отсутствуют у паукообразных, где их место, по-видимому, занимают тазобедренные железы, которые считаются истинными органами выделения. У большинства пауков они открываются около третьей тазобедренной кости. Как и стомодей, проктодей имеет хитиновую выстилку.

Сосудистая система.—Более ранние исследования циркуляции крови у пауков проводились путем непосредственных наблюдений за движением кровяных телец через более или менее прозрачные покровы только что вылупившихся детенышей.^[264] Результаты были получены с помощью этого метода. Это бесценно для приблизительной демонстрации хода крови, но у этих незрелых пауков кровеносная система не достигла своей полной сложности, и другие методы исследования показали, что паук обладает гораздо более сложной сосудистой системой, чем предполагалось вначале.

Трубчатое сердце расположено вдоль средней линии в передних двух третях брюшка, иногда вплотную к спинной стенке, но иногда на некотором небольшом расстоянии от нее, погруженное в вещество печени. Это мышечная трубка с тремя парами боковых отверстий, или "остий", каждое из которых снабжено простым клапаном, который пропускает кровь, но препятствует ее выходу. Он содержится в мешочке, называемом "перикард", в который открываются устья. И сердце, и перикард удерживаются на месте с помощью сложной системы соединительнотканых нитей, с помощью которых они прикрепляются к спинной стенке брюшной полости. От сердца отходят восемь артерий, главная из которых, или "аорта", опускается вниз и проходит через ножку, питая головогрудь. Кроме того, на заднем конце имеется хвостовая артерия и три пары брюшных артерий, которые отходят от нижней поверхности сердца и разветвления которых очень полно снабжают различные органы брюшной полости. Сердце не разделено на отсеки. Передняя аорта проходит через ножку, над кишечником, и в настоящее время разветвляется на две основные ветви, которые проходят по обе стороны от сосущего желудка, около передней части которого они внезапно изгибаются вниз и заканчиваются "узлом шеи", как это выражает Causard^[265] — пучком артерий, которые идут к конечностям (рис. 185). Там, где начинается нисходящий изгиб, значительная артерия, нижнечелюстно-головная, проходит вперед, питая хелицеры и область головы. Мы опустили некоторые второстепенные ответвления от основных стволов, которые снабжают грудные мышцы. Нервная масса получает тонкие сосуды от "узелка".

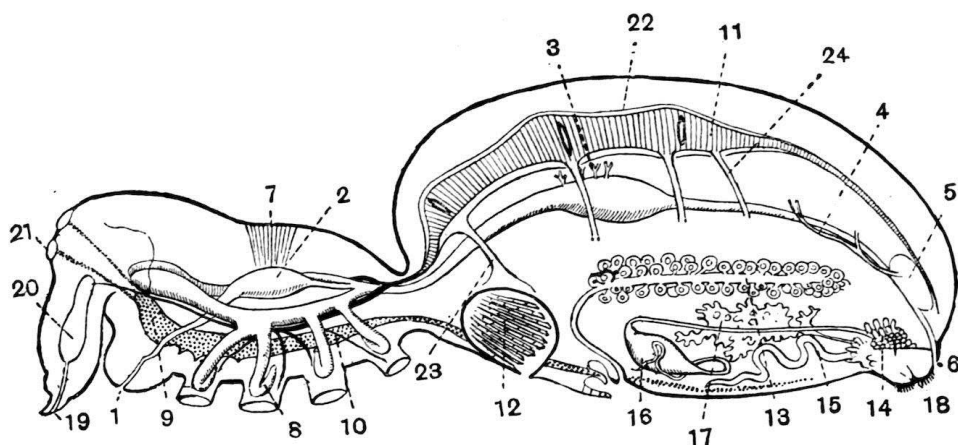


Рис. 186.—Схема паука, *Epeira diademata*, показывающая расположение внутренних органов, $\times$ около 8. 1, Рот; 2, сосущий желудок; 3, протоки печени; 4, так называемые мальпигиевы канальцы; 5, грудиномозговой карман; 6, задний проход; 7, дорсальная мышца сосущего желудка; 8, слепое продолжение желудка; 9, мозговой ганглий, от которого отходят нервы к глазам; 10, субэзофагеальная ганглиозная масса; 11, сердце с три боковых отверстия, или устья; 12, легочный мешок; 13, яичник; 14, ацинатные и грушевидные шелковичные железы; 15, трубчатая шелковичная железа; 16, ампулообразная шелковичная железа; 17, агрегатные или древовидные шелковичные железы; 18, фильеры или мамиллы; 19, дистальный сустав хелицеры; 20, ядовитая железа; 21, глаз; 22, перикард; 23, сосуд, доставляющий кровь из легочного мешка в перикард; 24, артерия.

Здесь нет капилляров, но кровь доставляется в ткани и находит свой путь через неровные пространства или “лакуны” в определенные основные венозные каналы или “синусы”. В головогруди есть три таких элемента, один срединный, а другие латеральные, значительно расширенные спереди, в области глаз, и соединенные поперечными проходами. С их помощью кровь возвращается через ножку к легочным книгам. В брюшной полости также есть три основных синуса, два параллельных друг другу у нижней поверхности и один под перикардом. Они также доставляют кровь к легочным артериям, откуда она, наконец, направляется по легочным венам (рис. 186) обратно в камеру перикарда и, таким образом, через устья к сердцу.

Кровь паука бесцветная, а большинство кровяных телец “амебоидные”, то есть способные менять свою форму.

Генеративная система. Внутренние органы размножения не представляют большой сложности и состоят у самцов из пары семенников, расположенных под печенью и соединенных извилистыми трубками, “vasa deferentia”, с простым отверстием под брюшком, между передними стигматами.

Яичники представляют собой полые мешочки с короткими яйцеводами, которые в настоящее время расширяются, образуя камеры, называемые “сперматеками”, которые открываются наружу отдельными протоками, образуя таким образом двойное отверстие, укрепленное внешней структурой, уже известной как “эпигин”. Яйцеклетки выступают с внешней поверхности яичника подобно бусинкам, соединяясь с железой узкими ножками, и поначалу было неясно, как они попали во внутреннюю полость, но было установлено, что при созревании они проходят через эти ножки, при этом пустые капсулы никогда не разрываются снаружи.

Пальпальные органы уже были описаны. Сперматозоиды, полученные ими, не являются полностью обработанными, но содержатся в маленьких шаровидных пакетах, известных как “сперматофоры”.

Нервная система. Центральная нервная система Паука полностью сосредоточена в головогруди, у ее дна, и представляет собой единую массу, пронизанную пищеводом.

Однако он может быть разделен на предэзофагеальную часть, или головной мозг, и постэзофагеальную, или грудную, часть.

Мозг снабжает нервами глаза и хелицеры, в то время как от грудного отдела нервы идут к другим придаткам и через ножку к брюшной полости. Стенки пищевода со всех сторон плотно окружены оболочкой нерва, или неврилеммой.

Органы чувств.—Пауки обладают зрением, обонянием и осязанием. Обладают ли они истинным слуховым восприятием или нет, все еще вызывает сомнения. Поскольку звуки передаются посредством колебаний воздуха, никогда не бывает очень легко определить, являются ли реакции на звуки, производимые вблизи животного, над которым проводятся эксперименты, доказательствами существования органа слуха, или же они воспринимаются только через обычные каналы осязания. В любом случае, органы слуха и обоняния у Паука еще не сформировались. Мак'Кук считает, что различные волоски, разбросанные по телу паука, обладают обонянием, но из исследований Гаскелла на родственных группах паукообразных следует, что истинный орган обоняния следует искать в трибуне.

Глаза.— Пауки обладают от двух до восьми простыми глазами, внешний вид и расположение которых уже были кратко объяснены. Они сидячие и неподвижные, хотя часто расположены так, что открывают вид в нескольких направлениях. По строению они в основном похожи на глазки насекомых. Снаружи находится хрусталик, за которым следует масса прозрачных клеток, за которыми находится слой пигмента. Затем идут палочки и колбочки сетчатки, к которым распространяется зрительный нерв. Сравнение этого с расположением в глазу позвоночных покажет обратное расположение сетчатки и пигментного слоя. Хрусталик является частью внешнего покрова животного и отливается во время линьки, когда паук временно теряет зрение. Однако утверждается, что глаза не линяют все одновременно. Часто существует значительная разница между разными глазами одного и того же паука, особенно в том, что касается выпуклости хрусталика и количества палочек и колбочек.

Хотя у большинства пауков восемь глаз, иногда их количество меньше, а у некоторых групп восьмиглазых пауков два глаза иногда настолько редуцированы и дегенерируют, что становятся практически рудиментарными. Как и следовало ожидать, пещерные пауки (например, *Anthrobia tammouthia*) могут быть совершенно слепыми.

Прикоснись. Чувство осязания, по-видимому, чрезвычайно хорошо развито у некоторых пауков, и есть основания полагать, что во всяком случае, орбитальные ткачи зависят от него гораздо больше, чем от зрения.

Среди волосков, распределенных по телу и конечностям паука, можно выделить несколько различных форм, и некоторые из них, несомненно, являются очень тонкими органами чувств, вероятно, выполняющими тактильную функцию.

Вращающиеся железы.— Пауки сильно различаются по своей способности вращаться. Некоторые используют свой шелк только для плетения кокона для защиты своих яиц, в то время как другие используют его для изготовления ловушек и убежищ, для связывания своей добычи и для закрепления себя в местах, куда они, возможно, пожелают вернуться, и откуда они “при каждом извлечении тянут за собой удлиняющуюся цепь”.

Все эти функции выполняются шелковичными железами ткачей Шаров, и, следовательно, именно у них органы достигли своего наивысшего совершенства. Для удобства мы можем взять случай с обыкновенным большим садовым пауком, *Epeira diademata*. Железы занимают всю нижнюю часть брюшка. Они были очень тщательно исследованы Апштейном,^[266] и могут быть разделены на пять видов.

По обе стороны брюшка есть две большие "ампулярные" железы, выходящие на "патрубки", один на передней и один на средней филъере; есть три большие "агрегатные" железы, которые все заканчиваются на патрубках на задней филъере; и три "трубчатые" железы, две из которых имеют отверстия на задней и одна на средней филъере. Таким образом, во всем брюшке имеется шестнадцать крупных желез, оканчивающихся большими фузулами, известными как патрубки. В дополнение к этому имеется около 200 "грушевидных" желез, отверстия которых находятся на коротких конических фузулах задней и передних филъер, и около 400 "ацинообразных" желез, которые открываются цилиндрическими фузулами на средней и задней филъерах. Таким образом, всего у *Epeira diademata* имеется около 600 желез с их отдельными фузулами.

Огромное количество отверстий, из которых может выходить шелк, породило широко распространенное убеждение, что, какой бы тонкой ни была паутинка, она соткана из сотен нитей. Это совершенно неправильное представление, как мы еще увидим, когда будем иметь дело с различными операциями прядения.

Несколько семейств, как уже говорилось, характеризуются наличием дополнительного прядильного органа, веретенника, и отверстия на этой решетчатой пластинке ведут к большому количеству мелких желез, так называемых "железок веретенника".

Органы дыхания.— Пауки обладают двумя видами органов дыхания, очень разными по форме, хотя по сути очень похожими. Они называются соответственно "легочными книжками" и "трахеями". У Theraphosae (и *Hypochilus*) четыре легочных книжки, в то время как у всех других пауков, кроме *Nops*, их две. Трахеи, по-видимому, присутствуют почти повсеместно, но они не были обнаружены у Pholcidae.

Легочные стигматы ведут в камеры, которые простираются вперед и которые практически заполнены горизонтальными полками, так сказать, прикрепленными спереди и по бокам, но имеющими свободные задние края. Эти полки - страницы книги легких. Каждый лист полый, и его полость непрерывна, спереди и с боков, с кровеносным синусом, в который вливается кровь из различных частей тела Паука.

Любопытна мельчайшая структура листа. Его нижняя поверхность покрыта гладким хитином, но с верхней поверхности поднимается огромное количество мельчайших хитиновых точек, вершины которых соединены, образуя своего рода решетку. Крыша и пол приплюснутой камеры внутри соединены через определенные промежутки колоннами. Легочная камера обычно содержит от пятнадцати до двадцати таких листков, и две камеры всегда соединены внутри между стигматами.

Трахей бывает две или четыре (*Dysderidae*, *Oonopidae*, *Filistatidae*), и их стигматы могут быть отдельными или сросшимися по средней линии. Каждый из них состоит из большого ствола, выступающего вперед и отходящего от пучков маленьких трубочек,

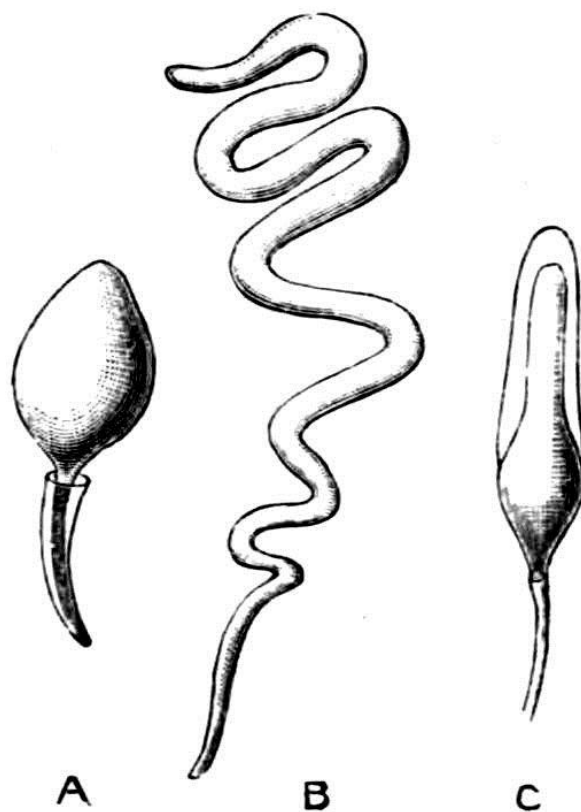


Рис. 187.—Вращающиеся слюнные. А, ациноформная; В, трубчатая; С, грушевидная железа.

которые теряются среди органов брюшной полости, но не разветвляются. В трахеях *Argyroneta*^[467] боковой пучок выделяется сразу после выхода из рыльца, а другой пучок отходит от переднего конца. Гистологически главный ствол трахеи в точности похож на общую камеру легочного мешка и сильно отличается от трахеи насекомого.

Головогрудные железы. В дополнение к генеративным железам и так называемой “печени”, которые занимают столь большую часть брюшка, у пауков есть определенные железистые органы, расположенные в головогруды, которые требуют некоторого внимания. Это тазобедренные железы и ядовитые железы.

The тазобедренные железы представляют собой два удлинённых коричневатых тела, расположенных под боковым дивертикулом желудка и между ним и эндостерном. Они представляют собой четыре небольших выступа, которые на небольшом расстоянии вдаются в тазобедренные суставы ног. Железы кажутся бесклеточными, но считается, что их функция является выделительной. Впервые они были замечены в Терафозах.

Все пауки обладают парой ядовитых желез, соединённых узким протоком с небольшим отверстием возле кончика клыка хелицер. Железы представляют собой мешковидные тела, обычно расположенные в головогруды, но иногда частично (*Clubiona*) или даже полностью (*Mygale*) в патуре, или базальных суставах хелицер. Каждый мешочек имеет тонкий наружный слой из спирально расположенных мышечных и соединительнотканых волокон и глубокий внутренний эпителиальный слой из железистых клеток. Полость железы действует как резервуар для выделяемой ею жидкости. Вирулентность яда, выделяемого этими железами, была предметом многочисленных дискуссий, и по этому поводу высказывались самые разные мнения. Этот вопрос снова рассматривается на стр. 360.

ГЛАВА XIV ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—ARANEAE (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

ПРИВЫЧКИ—ЭКЗЕМА—ЛЕЧЕНИЕ МОЛОДНЯКА—МИГРАЦИЯ—ПАУТИНА—ГНЕЗДА—
ЯЙЦА—КОКОНЫ—ЯД—ПЛОДОВИТОСТЬ—ВРАГИ—ЗАЩИТНАЯ ОКРАСКА—
МИМИКРИЯ—ЧУВСТВА—ИНТЕЛЛЕКТ—БРАЧНЫЕ ПРИВЫЧКИ—ИСКОПАЕМЫЕ
ПАУКИ

РАННЯЯ ЖИЗНЬ ПАУКОВ.

Экдизис или Линька.—Пауки не претерпевают метаморфоз, то есть не происходит заметного изменения формы, как это часто бывает у насекомых, в период, следующий за вылуплением яйца. Этот факт, кстати, является большой проблемой для коллекционеров, поскольку, как правило, чрезвычайно трудно, а иногда и совершенно невозможно с уверенностью идентифицировать незрелые экземпляры.

Но хотя, как только оно покидает яйцо, в нем безошибочно можно узнать паука, поначалу это животное во многих отношениях неполноценно, и только после серии линек, обычно около девяти, оно достигает полного совершенства формы.

До наступления своей первой линьки он не способен питаться или вращаться, рот и вращающиеся трубки забиты мембраной, которую он затем сбрасывает. Сначала она бледно окрашена и менее густо покрыта волосками и шипиками, чем становится со временем, а общие пропорции тела и расположение глаз ни в коем случае не соответствуют пропорциям взрослой особи в миниатюре, но будут сильно изменены неравномерным ростом в различных направлениях. Однако он быстро приобретает свою характерную форму и отметины, и после одной или двух экдизий можно заметить небольшие изменения, за исключением увеличения в размерах, вплоть до окончательной линьки, когда паук, наконец, становится половозрелым.

Первая линька происходит, когда только что вылупившийся паук все еще находится вместе с остальным выводком либо в “коконе”, либо рядом с яйцевым мешком. М'Cook^[368] таким образом описывает завершение операции в случае с *Агеленой невиа*:—

“В то время как он держался за мохнатое гнездо двумя передними и третьей парами ног, задняя пара была вытянута вверх и вперед, а лапки хватались за верхний край мешковидной раковины, которая, при первом взгляде, была примерно наполовину удалена от брюшка. Ступни опускались вниз, и в то же время живот, казалось, подтягивался вверх, пока белый мешочек постепенно не исчез”.

Более поздняя линька обычно завершается тем, что паук собирает все свои лапки вместе и прикрепляет их шелком к паутине сверху, в то время как тело, также прикрепленное, висит внизу. Затем старая кожа трескается по бокам тела, и животное серией неистовых усилий высвобождается, оставляя над собой полный слепок самого себя, включая ноги. В течение дня или двух перед операцией паук ничего не ест, а сразу после ее завершения он висит в вялом и беспомощном состоянии примерно четверть часа, пока новый покров не успеет затвердеть. Не исключено, что читатель ошибочно принял эти слепки за сморщенные формы несчастных пауков и, как следствие, пробудил в себе сочувствие или испытал мрачное удовлетворение — расход эмоций, который этот отчет, возможно, позволит ему сэкономить в будущем.

Конечности, которые животное случайно потеряло, обновляются во время линьки, хотя их заменители поначалу меньше тех, которые они заменяют. С другой стороны, борьба за избавление от старой кожи иногда приводит к потере конечности, и паук обречен оставаться без рук до следующего экдиза.

До последней линьки генеративные отверстия, расположенные под передней частью брюшка, полностью закрыты. У самцов их раскрытие сопровождается замечательным развитием последнего сустава каждой педипальпы, который становится опухшим и часто чрезвычайно осложненным луковичками, шипиками и щетинками. Зрелого самца паука можно сразу отличить по шишковатому виду его щупалец; и особая форма, которую они принимают, в высшей степени характерна для вида, к которому принадлежит паук.

Количество линек и интервалы, с которыми они происходят, несомненно, различаются у разных видов. В случае с *Argiophe aurelia*, Поллок^[369] обнаружил, что самка линяет девять раз после выхода из кокона, первый экдизис происходит через интервал от одного до двух месяцев, в зависимости от обилия или нехватки пищи. Последующие интервалы постепенно увеличиваются примерно с двух недель до чего-то более трех недель.

Поведение только что вылупившегося паука.—Образ жизни паука, только что освободившегося из кокона, конечно, будет сильно различаться в зависимости от Семейства, к которому он принадлежит.

The EPEIRIDAE являются строителями знакомого колеса или паутины сфер. Пауки этого семейства обычно остаются вместе в дружеских отношениях в течение недели или более после того, как покидают гнездо. Большую часть времени они собираются в

шарообразную массу, возможно, ради тепла, но при прикосновении или встряхивании они немедленно рассеиваются по множеству тонких линий, которые они протянули во всех направлениях, чтобы снова собраться, как только паника утихнет. Такой клубок желтых и черных отпрысков большого садового паука, *Epeira diademata*, не является редким зрелищем ранней осенью, и “золотой дождь”, пролившийся в результате их беспокойства, вряд ли будет забыт, если читатель когда-либо наблюдал его. Эта гармоничная семейная жизнь продолжается только до тех пор, пока молодые пауки не смогут питаться — период, который, как говорят, у некоторых более крупных видов может длиться до десяти дней или двух недель.

Затем начинается индивидуальная жизнь, и каждый член рассеянной группы самостоятельно ведет хозяйство, сооружая с первой попытки ловушку, во всех отношениях аналогичную ловушке своего родителя, за исключением размера.

Конечно, молодые пауки мигрировали недалеко, и часто можно увидеть куст, покрытый часто смежными сетями членов одного выводка. Это, как считает доктор Мак-Кук, истинное объяснение некоторых случаев “стадных пауков”, которые Дарвин^[290] и другие натуралисты иногда описывали, хотя социальные пауки существуют (см. *Uloborus*, стр. 411).

Очень похожие привычки присущи THERIDIIDAE, или паукам-плетельщикам, знакомым примером которых является симпатичный маленький *Theridion sisypium*, чьи крайне необычные силки можно найти на любом кусте падубы в летние месяцы.

The LYCOSIDAE, или пауки-волки, которые преследуют свою добычу вместо того, чтобы спокойно сидеть в засаде и заманивать ее в ловушку, чрезвычайно интересны в своем обращении со своими детенышами. Кокон, или мешок с яйцами, они носят с собой во всех своих экспедициях, прикрепленный под брюшком или удерживаемый челюстями, и молодые пауки, вырвавшись из него, взбираются на спину матери и с этой выгодной точки наслаждаются удовольствиями охоты. Пустой мешок из-под яиц вскоре выбрасывают, но выводок продолжает ездить верхом на спине матери около недели, слезая с нее только для того, чтобы последовать за ней, когда она войдет в свое маленькое убежище в земле, обитое шелком.

В течение этого времени они, по-видимому, не нуждаются в пище, но в конце концов начинают расходиться, мать мягко, но решительно удаляет тех особей, которые склонны злоупотреблять ее материнской заботой дольше, чем она считает желательным.

Многие молодые пауки из различных семейств немедленно отправляются на поиски новых охотничьих угодий с помощью ветра и становятся на время миниатюрными

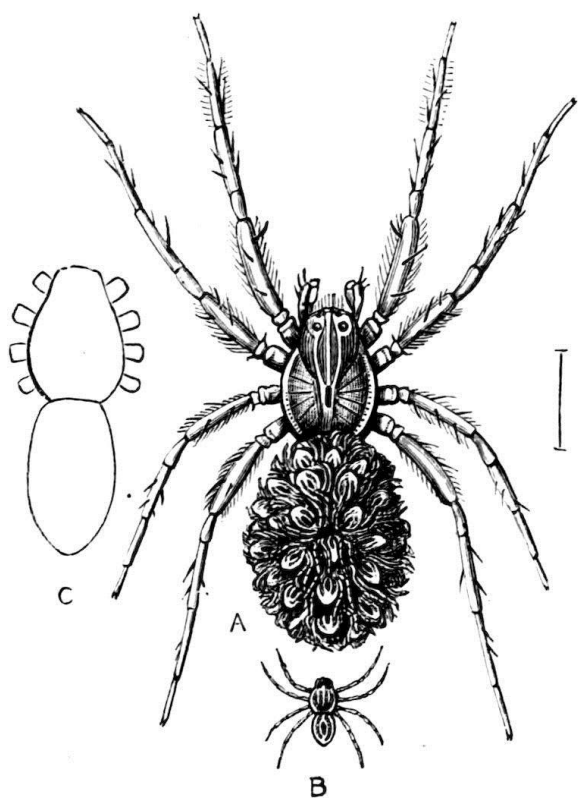


Рис. 188.—А, *Pardosa* sp. ♀, with young on the abdomen; В, young *Pardosa* detached; С, контур паука с удаленными детенышами. (От живого экземпляра.)

воздухоплавателями. Эта привычка была замечена первым британским аранологом Мартином Листером, ^[189] еще в 1670 году, и с тех пор на нее ссылались многие авторы.

Самая верхняя перекладина железных перил весной или ранней осенью обычно оказывается населенной мелкими пауками, и если день ясный и ветер слабый, терпеливый наблюдатель может быть вознагражден любопытным зрелищем.

Паук выбирает самое высокое доступное место, поворачивается лицом к ветру и выпрямляет ноги и туловище, вставая, так сказать, на цыпочки, при этом его брюшко с вращающимися трубками приподнимается как можно выше. Вскоре из фильер появляются шелковые ленты и мягко плывут с подветренной стороны в легком потоке воздуха. У паука нет возможности протянуть шелковую нить на расстояние, но он добивается того же результата косвенно, прядя небольшой лист или хлопьевидную массу, которую уносит ветерок.

Когда струящиеся нити натягиваются с достаточной силой, животное отталкивается, хватая их лапами и вверяет себя воздуху, потоки которого определяют высоту, на которую его уносит, и направление его полета. Продолжительность, однако, не совсем неподвластна пауку, по крайней мере в тихую погоду, поскольку он может сворачивать свой парус по своему желанию, перетягивая нити “рука за рукой” и скатывая их в клубок челюстями и щупальцами.

Эта любопытная привычка молодых пауков летать воздушным шаром не зависит от конкретного семейства, к которому они принадлежат, и примечательно, что только что вылупившиеся *Lycosidae* и *Aviculariidae*, чье взрослое существование полностью проходит на земле или под землей, должны проявлять склонность взбираться на любой возвышенный объект, который оказывается под рукой.

“Паутинка”, которая так озадачивала наших предков, вероятно, не является загадкой для читателя. Это, конечно, полностью продукт Паучьей индустрии, хотя и не совсем связано с описанной выше привычкой летать воздушным шаром. Обнаружено, что лишь небольшая часть тончайших хлопьев содержит пауков, хотя постоянно можно увидеть запутавшихся в них мелких насекомых. Они образуются не в воздухе, как предполагалось задолго до того, как стало известно их истинное происхождение, но нити, выпускаемые множеством пауков при различных операциях прядения, перепутались и были унесены легкими потоками воздуха, и в тихий теплый весенний или осенний день, когда только что вылупившиеся паучьи выводки копошатся, атмосфера часто полна ими.

Они поднимаются на огромную высоту и могут переноситься на огромные расстояния. Мартин Листер рассказывает, как однажды он поднялся на самую высокую доступную

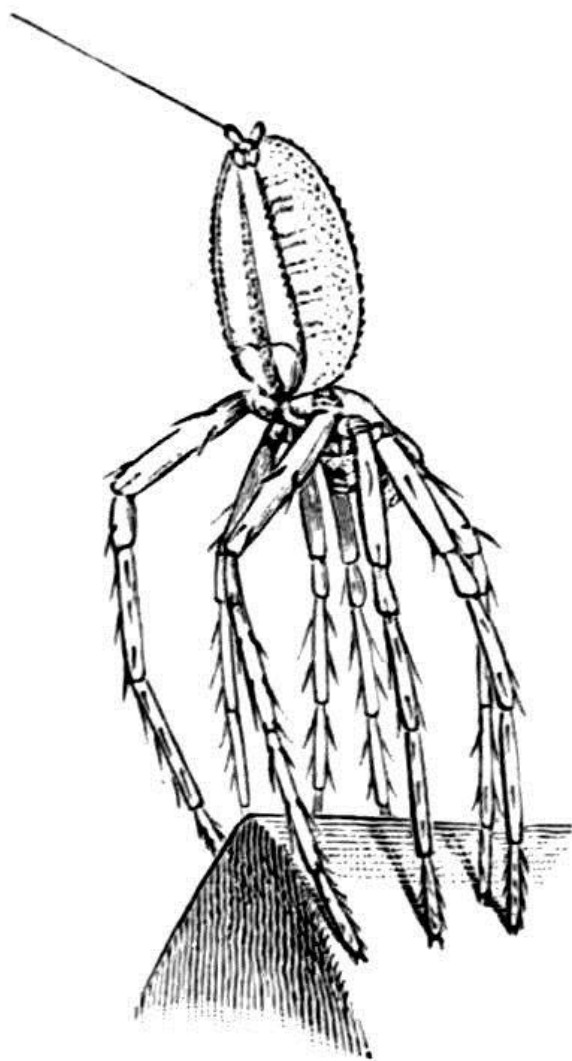


Рис. 189.- Молодой паук, готовящийся к воздушному путешествию. (В честь Эмертона.)

точку Йоркского собора, когда октябрьский воздух кишел тончайшими хлопьями, и “оттуда мог различать их еще выше” над собой. Гилберт Уайт описывает ливень длиной не менее восьми миль, во время которого “со всех сторон, когда наблюдатель поворачивал глаза, он мог видеть непрерывную череду новых хлопьев, падающих в поле его зрения и мерцающих, как звезды, когда они поворачивались своими сторонами к солнцу”. Подъем на холм высотой 300 футов ни в малейшей степени не позволил ему избежать ливня, который не проявлял никаких признаков ослабления.

Смертность среди очень молодых пауков, должно быть, чрезвычайно велика; действительно, на это указывает большое количество яиц, отложенных многими видами, что является верным признаком небольшой доли выживших в конечном итоге. Со временем нам придется рассказать о некоторых из их естественных врагов, но, кроме них, их численность, к сожалению, сокращается из-за суровых погодных условий, а также, в значительной степени, из-за их склонности к каннибализму. Гроза часто уничтожает целый выводок, или они могут погибнуть от голода из-за отсутствия достаточного количества насекомых, достаточного для их маленьких ловушек и слабых челюстей. В последнем случае они иногда какое-то время питаются друг другом, и даже говорят, что двое или трое из выводка могут вырасти только на своих несчастных товарищах.

Известно, что большой и красивый садовый паук, *Epeira diademata*, при хорошем питании строит шесть коконов, каждый из которых содержит несколько сотен яиц, а некоторые виды становятся еще более плодовитыми, в то время как их взрослые представители остаются неподвижными или даже уменьшаются в численности.

Паутина.— Некоторое описание внешних и внутренних органов вращения пауков уже было дано. Внутри тела животного шелк находится в виде клейкой жидкости, которая, выделяясь чрезвычайно тонкими струйками, затвердевает при соприкосновении с воздухом. Его нельзя выстрелить на какое-либо расстояние, но животное обычно вытаскивает его задними лапами или прикрепляет к какому-нибудь месту и удаляется, прогуливаясь или позволяя себе упасть. Она обладает некоторой способностью сдерживать выход и может остановиться по желанию в любой точке своего спуска; но мышцы сфинктера отверстий очень слабы, и при постоянном наматывании пишуций намотал сотню ярдов шелка, течение которого было прервано только тогда, когда паук потерял свои фильеры друг о друга и порвал нить.

В этом процессе, конечно, нет настоящего прядения или переплетения нитей, но получаются параллельные шелковые нити, количество которых варьируется в зависимости от специальной цели, для которой они предназначены, и иногда они более или менее прилегают друг к другу из-за своей вязкости и плотности.

Шелк используется многими способами, служа для постройки силков, гнезд и коконов, а также для укутывания пойманной добычи и для привязывания паука к месту, куда он, возможно, пожелает вернуться.

Пауков можно условно разделить на оседлых или бродячих: первые сооружают силки, а вторые преследуют свою добычу на открытом месте. Сначала мы рассмотрим различные формы ловушек, начиная с той, которая характерна для Epeiridae.

Круговая ловушка.Этот знакомый объект, иногда называемый паутиной-шаром или колесом-паутиной, всегда является работой какого-нибудь паука из семейства Epeiridae.

Точность и правильность формы, демонстрируемые этими ловушками, привели к тому, что их архитекторов иногда называют *геометрическими* пауками. Изобретательность, проявляемая ими, всегда вызывала восхищение натуралиста, и это восхищение усиливается при ближайшем рассмотрении, поскольку ловушки на самом деле еще более сложны, чем кажутся на первый взгляд.

Первая забота паука - проложить нити основы, которые должны образовывать границы его сети. Если животное может достичь необходимых точек прикрепления, идя по промежуточным поверхностям, то дело сравнительно простое. Фильеры отделяются и трутся об одну из выбранных точек, и паук уходит, волоча за собой нить, которую он удерживает свободной от соседних объектов движением одной из своих задних лапок. По достижении другой желаемой точки крепления леску натягивают и фиксируют, снова потирая о нее фильеры. Повторением этого процесса в настоящее время конструируется каркас, внутри которого в конечном итоге будет сформировано колесо или сфера.

Процесс закрепления и вытягивания лески можно удобно наблюдать на примере Паука, заключенного в стеклянный сосуд, и с помощью линзы будет видно, что большое количество очень тонких линий, начинающихся от места прикрепления, кажется, сливаются в единую линию по мере удаления Паука. Это породило распространенную и очень естественную идею о том, что обычная паутина леска сформирована или "соткана" из множества нитей. Это, однако, не так, ^[1272] для тонких линий крепления они не продолжают в основную нить, а служат только для привязки ее к начальной точке.

Как уже было сказано, паук может по своему желанию пускать в ход различное количество вращающихся трубочек, и фактически тех, которые используются при прокладке этих базовых линий, насчитывается либо две, либо четыре. Однако паук часто считает необходимым укрепить такую леску, перебирая ее заново.

Каждый, должно быть, замечал, что паутины шары часто перекидываются через пропасти, которые явно совершенно непроходимы для паука обычным способом. Они часто пересекают ручьи — а пауки-эпейриды не умеют плавать — или растягиваются между объектами, недостижимыми друг от друга пешком, за исключением очень долгого и обходного пути. Когда это происходит, животное прибегает к помощи ветра. Паук этого семейства, посаженный на палку, стоящую вертикально в сосуде с водой, не сможет сбежать, если проводить эксперимент в помещении, свободном от сквозняков. С помощью воздушных потоков шелковистые ленты в конце концов проложат свой путь по воде и случайно зацепятся за какой-нибудь соседний предмет. Когда это произошло, паук натягивает новую леску и проверяет ее прочность, осторожно потягивая за нее, и если результат удовлетворительный, он переходит на другую сторону, перебирая руками в перевернутом положении, неся с собой вторую леску для укрепления первой. Это именно то, что происходит в природе, когда ловушка сооружается через пропасти, иначе непроходимые, и можно предположить, что паук рассматривает линии основания такой паутины как очень ценную земельную собственность, поскольку, если они будут разрушены, направление или отсутствие ветра может помешать их обновлению на несколько дней. Соответственно, повторные путешествия укрепляют их, и они используются в качестве основы для последовательных ловушек, пока, наконец, несчастный случай не разрушит их.

Для целей паука достаточно одной лески, которая закрепляется таким образом. Ему нужно только перейти к новому объекту, прикрепить нить к какой-нибудь другой его точке и перенести ее обратно через мост, чтобы закрепить в удобном месте на поверхности, которая послужила основой для его работы. Между двумя такими перемышками сооружается кольцевая ловушка способом, который будет описан ниже. Иногда пробные нити, испускаемые пауком, проходят далеко, прежде чем найти насадку. В случае с английской *Epeira diademata* автор измерил линии мостов длиной в одиннадцать футов; а у великих ткачей Шаров тропических стран они часто перекидываются через ручьи шириной в несколько ярдов.

Построенные таким образом две прочные перемышки образуют верхнюю и нижнюю границы сетки. Боковые границы легко образуются перекрестными линиями между ними

на удобном расстоянии друг от друга. Паук выбирает точку, скажем, на верхней линии моста, закрепляет там свою нить и переносит ее по кругу к нижней линии, где она натягивается и прочно прикрепляется. Две такие поперечные линии вместе с перемычками образуют неправильную четырехгранную фигуру, внутри которой растягивается ловушка, и теперь работа совершенно проста и может продолжаться без перерыва.

В первую очередь обращают внимание на радиусы круглого полотна. Первые радиусы формируются путем проведения поперечных линий внутри каркаса тем же способом, что и раньше, но паук аккуратно прикрепляет их там, где они пересекаются, небольшим кусочком шелковой нити, и эта центральная точка или ступица становится основой его последующих операций. Добавить новые радиальные линии несложно, пройдя от центра по одной из уже сформированных и закрепив нить в какой-нибудь новой точке окружности. Они укладываются не в каком-либо неизменном порядке, а с неким чередованием, которое имеет общий эффект поддержания напряжения со всех сторон практически равным. Почти каждый раз, когда паук достигает центра, он медленно вращается, заново соединяя радиусы в точке их соединения и увеличивая прочность и сложность узла. Иногда он также отклоняется настолько, что растягивает всю конструкцию за счет крепления каркаса в дополнительных точках, так что она теряет свою четырехстороннюю форму и становится многоугольной. Теперь у нас есть несколько спиц, соединяющих центральную ступицу с неправильной окружностью.

Далее ступица окружена тем, что доктор М'Кук называет “зоной с насечками”, состоящей из нескольких витков спиральной нити, которые служат для более прочного скрепления спиц колеса. Самая важная часть работы еще предстоит выполнить. Проложенные ранее лески совершенно сухие и не имеют вязкости, так что запутавшееся насекомое легко сможет освободиться. Остается сплести вязкую спиральную леску, и ловушка будет завершена. Точный метод нанесения этого слоя будет несколько различаться в зависимости от вида, но, снова обратимся к большому садовому пауку, процедура следующая: — Начиная с точки, находящейся несколько за пределами зоны надреза, существо быстро работает со спиральной нитью из обычного шелка с последовательными витками на довольно большом расстоянии друг от друга. Это образует своего рода строительные леса, цепляясь за которые паук может создавать вязкую спираль, которую он начинает с *окружности*.

Теперь его действия становятся чрезвычайно осторожными и обдуманными, хотя ни в коем случае не медленными, и он настолько поглощен работой, что за ним можно довольно пристально наблюдать с помощью ручного объектива, не опасаясь прервать его. Процесс заключается в вытягивании из фильеры одной (или обеими) задними лапками последовательных отрезков высокоэластичной лески, которую он натягивает непосредственно в момент закрепления ее на радиусе, а затем отпускает с щелчком. Здесь нет колебаний или пауз для размышления, но есть особая обдуманность в вытягивании каждой длины нити, которая, вместе с растягиванием и внезапным высвобождением, требует объяснения. Итак, уже упоминалось, что каркас и радиусы ловушки вовсе не являются влажными или клейкими. Это, однако, не относится к спирали, на которую паук в основном полагается при поимке своей добычи. При внимательном рассмотрении — даже невооруженным глазом — будет видно, что он покрыт маленькими вязкими шариками, которые при небольшом увеличении расположены с поразительной регулярностью.

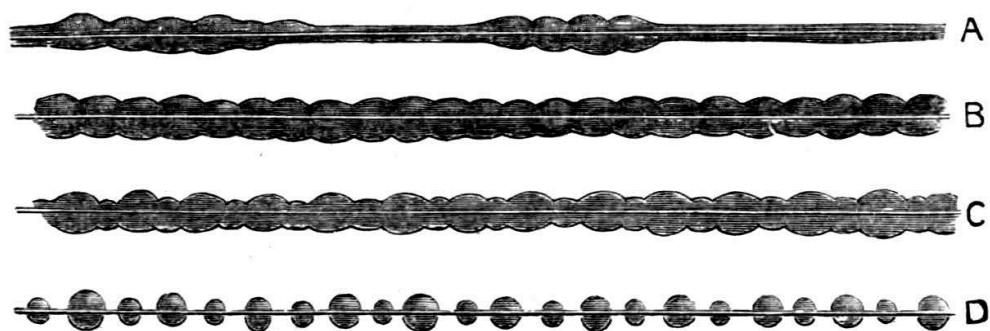


Рис. 190.—А, В, С, D, Стадии образования вязких шариков полотна.

Очень удобный метод исследования состоит в том, чтобы перенести недавно изготовленную паутину - или, что еще лучше, не совсем законченную — на кусок листового стекла, к которому она прилипнет из-за вязкой спирали и на котором ее можно будет осмотреть на досуге. Погружение в окрашивающую жидкость окрасит вязкую спираль и поразительным образом продемонстрирует ее структуру. Кажется, что он состоит из нити, на которую нанизаны бусины двух размеров, расположенные с довольно равномерным чередованием, хотя две бусины большего размера часто разделены двумя или более бусинками меньшего размера.

До недавнего времени предполагалось, что нанесение этих шариков на спиральную линию было последующей операцией, и, принимая во внимание их огромное количество и регулярность, это обстоятельство, естественно, вызвало большое удивление и восхищение. Блэкуолл^[127] подсчитал, что в четырнадцатидюймовой сетке из *Epeira cornuta* содержалось по меньшей мере 120 000 вязких шариков, и все же он обнаружил, что на ее создание ушло всего около сорока минут! Этот подвиг, с его точки зрения, должен быть довольно поразительным.

На самом деле, при медленном вытягивании нить равномерно покрывается вязким веществом, которое *впоследствии* распускается в виде бусин, чему способствует внезапное высвобождение натянутой лески.

Boys^[127] показал, что их формирование было совершенно механическим, и получил точную имитацию их, смазав маслом тонкую нить, изобретательно вытянутую из расплавленного кварца. Масло собралось в шарики, в точности напоминающие вязкие “бусинки” на паутинке. Если паутину целиком перенести на лист стекла, как описано выше, в то время как паук цепляется за спиральную линию, экспериментатор будет иметь постоянные доказательства того, каким образом образуются шарики. Последняя часть лески будет совершенно свободной от них, но равномерно вязкой. Однако, если проследить ее в обратном направлении, бисеринки вскоре обнаружатся, сначала неравномерно, но вскоре со своей обычной однородностью. Нить, которую паук таким образом “известковал” для поимки добычи, на самом деле двухнитевая — нити не перекручиваются, а лежат бок о бок и склеены своей вязкой оболочкой.

Теперь ловушка практически готова, и хозяйка занимает свое место либо в ее центре, либо в каком-нибудь укромном месте поблизости и соединяется с центром специальными линиями, несколько расходящимися от плоскости паутины. Несмотря на обладание восемью глазами, которые у сидячих пауков ни в коем случае не являются зоркими, паук в настоящее время осознает, что насекомое бьется в сети, главным образом с помощью осязания. Она немедленно бросается на место и приспособливает свои действия к чрезвычайной ситуации.

Если нарушитель мал, его сразу же хватают, заворачивают в ленту из шелковых нитей, вытянутых из фильер, и уносят в убежище, чтобы полакомиться на досуге. Если животное кажется грозным, к нему осторожно приближаются — особенно если оно вооружено жалом — и ловко набрасывают на него шелк с безопасного расстояния, пока оно полностью не запутается и не будет безопасно схвачено ядовитыми челюстями своего похитителя. Иногда насекомое настолько сильно или паук настолько пресыщен пищей, что последний спешит освободить незваного гостя, откусывая нити, опутывающие его, прежде чем сеть нанесет большой ущерб.

Вязкое вещество на спиральной линии высыхает через несколько часов, так что, даже если полотно не было разрушено насекомыми и неблагоприятными погодными условиями, эту его часть необходимо часто обновлять. Создание новой паутины, как уже было замечено, дело хлопотное, и нетрудно понять, что паук предпочитает, там, где это практически возможно, латать старую. Это делается путем откусывания оторванных и рваных участков и вставки на их место новых линий.

Роль, которую играют различные вращающиеся железы в конструкции паутины шара, может быть кратко изложена.^[275] Ампулярные железы обеспечивают шелк для основных линий и радиусов. Спираль имеет двойную линию заземления, исходящую от средних фильер, но не совсем ясно, исходит ли она от ампулярных или трубчатых желез. Основная функция последнего у самки - вырабатывать шелк для яйцеклеточного кокона. Вязкие шарики являются продуктами агрегационных желез. Ацинообразные и грушевидные железы обеспечивают множество нитей, с помощью которых паук закрепляет свои различные лески и обволакивает свою добычу.

Некоторые ткачихи Шаров всегда украшают свои силки лоскутками или пучками тончайшего шелка. В ловушке североамериканской *Argiope cophinaria* втулка покрыта пленкой, и от нее вниз тянется зигзагообразная шелковая лента, натянутая между двумя последовательными радиусами. Винсон^[276] обнаружил замечательное применение похожих зигзагообразных полос в паутине маврикийского паука, *Epeira mauritia*. Это обеспечивало резервный запас шелка для обволакивания частично запутавшихся насекомых, которые боролись слишком энергично, чтобы поддаться довольно слабым нитям, которые паук смог выпустить в момент поимки. Паук смог одолеть кузнечика, гораздо более сильного, чем он сам, ловко перебросив через него одной из своих задних лап часть шелковой ленты, которую он таким образом припас на крайний случай.

Многие сферические полотна имеют дефекты, сектор круга равномерно опущен в конструкции. Род *Hyptiotes* принадлежит не к семейству Epeiridae, а к семейству крибеллятных Uloboridae, но его дефектная шаровидная паутина настолько любопытна, что заслуживает особого упоминания. Прокладывается единственная базовая линия, и от нее оттягиваются четыре радиуса, которые соединяются поперечными линиями, при этом ловушка составляет примерно одну шестую окружности. От центра неполного круга нить тянется к какому-нибудь более или менее удаленному предмету, и на нем паук занимает свое перевернутое положение и тянет леску до тех пор, пока ловушка не натянется. Когда

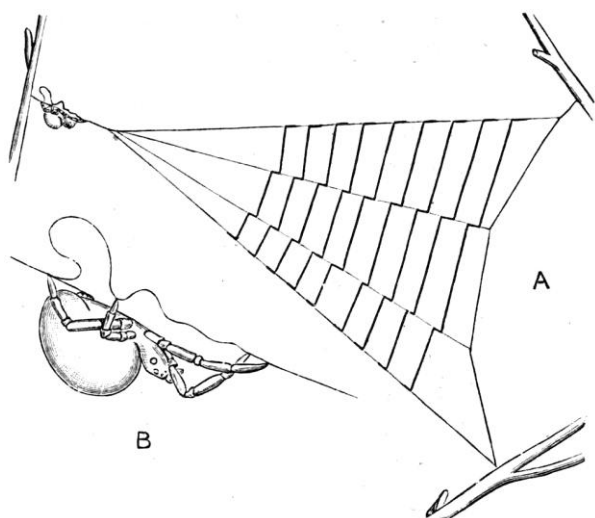


Рис. 191.—А, Силок *Hyptiotes cavatus*; Б, увеличенный вид паука, показывающий "провисание" натянутой лески. (В честь Эмертона.)

дрожание лески показывает пауку, что насекомое попало в сеть, оно отпускает ее передними лапками, и паутина, возвращаясь в свое нормальное положение, более основательно опутывает нарушителя своими колебаниями. Когда речь идет о крупных насекомых, было замечено, что паук “выпрыгивает” из сети несколько раз подряд. *H. cavatus* распространен в сосновых лесах Пенсильвании, но единственный английский вид, *H. paradoxus*, чрезвычайно редок.

В Техасе М'Куком был обнаружен замечательный паук, который, построив горизонтальную паутину-шар, впоследствии превращает ее в купол (рис. 192) чрезвычайно совершенной формы. Он называется *базилика Эпейра* и был объектом тщательного изучения доктором Марксом, который наблюдал весь процесс создания веб-сайта. Нити прикрепляются в различных точках на верхней поверхности горизонтального колеса, центральная часть которого постепенно подтягивается вверх до тех пор, пока высота купола не станет почти равной диаметру его основания. Но ловушка этого паука состоит не только из купола. Внизу натянута полотно из неровных линий, а сверху - лабиринт нитей в форме пирамиды. Некоторые другие орбитальные ткачи, как, например, *E. labyrinthea* и *E. triaranea*, дополняют свои типичные сети неправильной структурой шелка и, таким образом, образуют связующие звенья в отношении габитуса между группой, о которой мы говорили, и Theridiidae, или линейными ткачихами, с которыми теперь можно кратко ознакомиться.

Нерегулярная ловушка. Подавляющее большинство британских пауков принадлежат к семейству Theridiidae, или линейных ткачей. Некоторые из них являются одними из самых красивых среди наших местных видов и в других отношениях чрезвычайно интересны, но их ловушкам не хватает определенности структуры, свойственной паутине шаров, и о них мало что нужно говорить.

По большей части они состоят из тонких неправильных линий, идущих во всех направлениях между веточками кустарников или среди стеблей травы и разнотравья. Один крупный и важный род, *Linyphia*, всегда образует горизонтальный лист из неправильных нитей с шелковым лабиринтом над ним. Летом такие ловушки можно увидеть мириадами на придорожных живых изгородях, и они особенно заметны, когда на них много росы. Насекомые, которым мешает в полете лабиринт нитей, падают на нижележащий лист и вскоре полностью запутываются. Паук обычно бежит под листом в перевернутом положении.

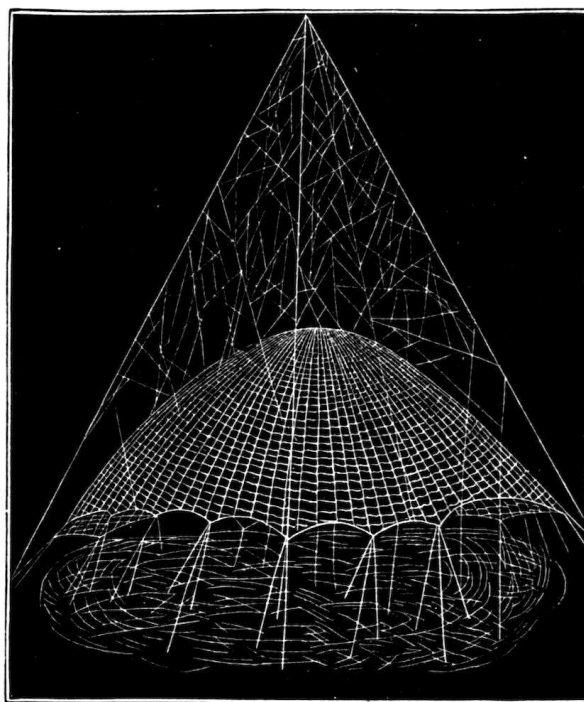


Рис. 192.— Крыша базилики Эпейра. (После М'Кука.)

У большинства других родов этого семейства шелковая простыня или гамак отсутствуют, поскольку их ловушки не имеют какого-либо определенного метода в своем устройстве. Они часто довольно плотно прилегают друг к другу, и нет ничего необычного в том, что куст остролиста полностью покрыт непрерывной сетью нитей - работой целой колонии симпатичного маленького паучка *Theridion sisypium*.

Как можно было бы предположить из простоты или отсутствия дизайна в структуре сетки, природа используемого шелка, по-видимому, очень незначительна. Интересно, однако, обнаружить, что вязкие шарики, мало чем отличающиеся от тех, которые

усеивают “спиральную линию” Epeiridae, иногда присутствуют в силках ткачей,^[272] и в них тоже присутствуют агрегатные железы. Существует крупный паук этого семейства, *Theridion tepidariorum*, которого с уверенностью можно встретить практически в любой теплице в этой стране. В его силке, которая имеет обычный неправильный тип, Ф. Пикард-Кембридж заметил небольшие участки хлопьевидного шелка, рассчитанные на то, чтобы более надежно запутать добычу, и он далее описал любопытную гребнеобразную структуру на задней ноге животного, которая, вероятно, используется для создания этого явления. Отнюдь не маловероятно, что более тщательное изучение этих, казалось бы, простых ловушек приведет к открытию дальнейшей сложности структуры.

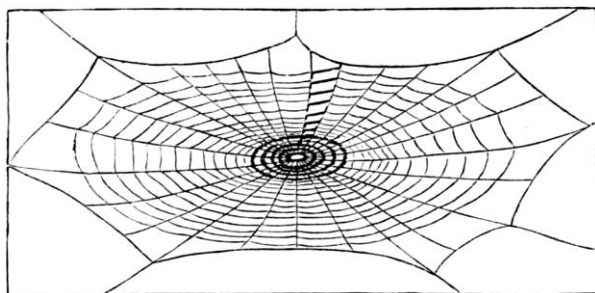


Рис. 193.— Ловушка *Uloborus* sp., некоторые лески утолщены нитями из веретенника. (После М'Кука.)

Uloborus, род кривеллят, у которых кольцевидная ловушка, похожая на эпейриду, украшает некоторые линии продукции кривеллятных желез, но вязкие шарики отсутствуют.

Листовые полотна.— Паутина, которая является таким знакомым — и, по ассоциации, неприятным — предметом в неиспользуемых комнатах и надворных постройках, обычно является работой пауков, принадлежащих к Agelenidae и Dictynidae. К первому относится

обыкновенный домашний паук, *Tegenaria civilis*, и его более крупный сородич, *T. parietina*. Эти пауки непривлекательны внешне, и особенно последний названный вид, с четырехдюймовым размахом вытянутых ног, представляет собой грозный объект и наводит ужас на домашнюю прислугу. Неясная традиция, связывающая его с кардиналом Уолси и Хэмптон-Кортом, привела к тому, что он стал известен как Кардинальный Паук. Наружным примером Agelenidae является очень многочисленная *Agelena labyrinthica*, листовую паутину которой с ее трубчатым отходом следует искать на берегах канав или в изгородях наших загородных переулков.

Силки этих пауков чрезвычайно плотно сплетены из очень тонкого шелка, и на их изготовление уходит много времени. За процессом их изготовления можно наблюдать, поместив *Agelena labyrinthica* в коробку со стеклянной передней частью, и плотно, очищенное от пыли, представляет собой красивый объект, поскольку его тонкая текстура постепенно становится видимой в виде тонкой прозрачной пленки, которая незаметными этапами превращается в непрозрачный белый лист. Чрезмерная тонкость шелка поначалу затрудняет наблюдение за происходящим. Видно, что животное деловито передвигается, но результат его трудов становится виден лишь постепенно. Сначала через отсек, в котором он находится, протягивается несколько тонких линий основы, и по ним паук непрерывно ходит взад и вперед змеевидными движениями, и мало-помалу становится виден шелковый пол, похожий на муслин.

Осмотр фильер проливает некоторый свет на эту операцию. Задняя пара очень длинная и подвижная, а на их нижней поверхности расположены волоскоподобные прядильные трубки. Головогрудь и брюшко гораздо более жестко соединены у *Agelena*, чем у орбитальных ткачей, но длина ее ног, а также длина и подвижность задних фильер позволяют ей делать широкий боковой взмах при ходьбе, разбрасывая тонкие шелковые нити по уже проложенным линиям основания. Проходит несколько часов, прежде чем создается хотя бы умеренно прочная паутина, и еще долго после этого паук тратит редкие моменты досуга на то, чтобы снова пройти по земле и набросить новый шелк на постепенно утолщающуюся паутину. В одном углу образуется шелковистая трубка

аналогичной структуры, и в ней паук ожидает появления любого насекомого, которое может сесть на лист, когда оно немедленно бросается вперед и хватает его.

Перепонки Dictynidae по общему виду очень похожи на перепонки Agelenidae, состоящие из плотно сплетенного листа с трубчатым гнездом. Более того, их можно встретить в аналогичных ситуациях, растягивающимися по углам стен в подвалах или надворных постройках, хотя некоторые виды предпочитают существование на открытом воздухе. Расщелины в скалах образуют удобные места для таких ловушек, но семья не лишена своих представителей и в еще более открытых ситуациях. Сеть, хотя и очень похожа на сеть *Agelena*, однако построена по-другому. У диктинид ни ножки, ни фильеры не являются необычно длинными, и они не расчерчивают линии основания раскачивающимся движением тела, а выполняют эту операцию с помощью специального устройства. Эти паучки *крибеллатные*, и перед шестью обычными фильерами расположена пара перфорированных пластин, соединенных с большим количеством дополнительных мельчайших прядильных железок (см. рис. [182](#), стр. 326). В сочетании с этим самка обладает на предпоследнем суставе каждой задней ноги любопытным гребнеобразным расположением шипов, "каламиструмом". Животное сооружает нечто вроде каркасной паутины с помощью своих обычных фильер, и когда это завершено, оно вычесывает шелк из крибеллума с помощью каламиструма, используя поочередно каждую заднюю лапу, и распределяет его скручивающими движениями по подготовленным для него каркасам, в результате чего получается почти непрозрачная паутина. Шелк из крибеллума имеет клейкую природу и очень затрудняет высвобождение из паутины.

Паучьи гнезда и убежища.—Все пауки придумывают какое-то описание гнезда и часто проявляют большую изобретательность в их постройке. Пожалуй, нет более любопытных существ, чем роющие норы Aviculariidae, семейство, в которое входят интересные "Пауки-ловушки". Они ведут ночной образ жизни, о котором, следовательно, мало что известно, но их гнезда были тщательно изучены, особенно Моггриджем, который обнаружил их в значительном количестве в различных районах Ривьеры.

Челюсти этих пауков особенно приспособлены для рытья, и с их помощью в земле выкапывается яма глубиной в несколько дюймов и достаточно широкая, чтобы животное могло повернуться. Он тщательно выстлан шелком, который паук выбрасывает по бокам из своих длинных и загнутых кверху задних фильер. Но *изюминкой* всей конструкции является крышка или дверца, которая защищает вход в трубу. Существует два типа дверей, которые пользуются спросом у разных пород — вафельные и пробковые, как назвал их Моггридж. Первый состоит из тонкого круглого или овального листа шелка, который свободно закрывает вход в трубку и соединен с ней шарнирным креплением. Люк пробкового типа представляет собой более сложную конструкцию, имеет значительную толщину и скошенный край, так что он входит в трубу подобно пробке. Как и вафельная дверца, она снабжена шелковой петлей.

Чтобы сформировать вафельную дверцу, паук закрывает вход в тубик плотным слоем шелка, который затем откусывает по краям, за исключением того места, где должна быть петля. Двери пробкового типа состоят из чередующихся слоев шелка и глины. Соткав покрывало из шелка, существо берет в пасть землю и кладет ее сверху, обвязывая вторым слоем шелка, и процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута необходимая толщина.

Обнаружить гнезда чрезвычайно трудно, поскольку пауки принимают меры предосторожности, прикрепляя листья, мох или мелкие веточки к внешней поверхности дверей. Это, по-видимому, не результат интеллекта, а просто инстинктивная привычка; ибо, если убрать дверь и очистить окружающую землю от мха, паук сделает новую дверь

заметной, принеся мох издалека и таким образом создав зеленое пятно на голом клочке земли.^[278]

Пробковые дверцы подогнаны очень точно, и на их нижней поверхности всегда есть выемка, с помощью которой они удерживаются передними лапками паука от любых попыток открыть их снаружи.

Обнаружено, что многие гнезда с люками пластинчатого типа имеют вторую и более прочную дверцу внутри трубки. Это служит для того, чтобы отгородить нижнюю часть гнезда как еще более безопасное убежище. Эта вторая дверь открывается вниз, и Паук, пробираясь под ней, надежно защищен от врага, который, возможно, овладел секретом внешнего барьера. Гнезда некоторых видов представляют собой еще более сложные сооружения на пути боковых ответвлений от основной трубы. В одном случае (*родственная немезия*) нора приобретает **Y-образную** форму, а вторая дверь висит на развилке **Y** таким образом, что соединяет нижнюю камеру либо с входом, либо с ответвлением, которое не достигает поверхности, а заканчивается глухо.

Пауки-ловушки сильно привязаны к своим трубкам, которые они увеличивают и ремонтируют при необходимости. Они начинают роть норы очень рано в жизни, и их крошечные трубочки во всех отношениях напоминают трубочки их родителей. Их привычки ночные, и о них мало что известно; однако наблюдение за видом, обитающим на острове Тинос в Греческом архипелаге (*Cteniza ariana*), Эрбер,^[279] не следует опускать. Этот паук покидает свою трубку ночью и плетет паутину под рукой и близко к земле. Он переносит пойманных насекомых в свою трубку, а утром убирает сетку, добавляя ее материал, как полагает М. Эрбер, к люку.

Настоящий паук-ловушка в нашей стране пока не обнаружен, но родственные *Atypidae* представлены по крайней мере одним видом, *Atypus affinis*, который был обнаружен в колониях в некоторых местностях на юге Англии, особенно недалеко от Вентнора на острове Уайт и на Блоксворт-Хит в Дорсетшире. Этот паук, как и его континентальные собратья, выкапывает ямку в земле, обычно недалеко от края поросшего вереском холма, и выстилает ее трубочкой из шелка такой прочной текстуры, что ее можно извлечь неповрежденной из земли, в которую она зарыта. Шелковистая трубка выступает примерно на два дюйма над землей, либо прямостоячая среди корней вереска, либо свободно лежащая на поверхности. Его конечность всегда оказывается закрытой, неизвестно, из-за его собственной эластичности или из-за преднамеренных действий владельца, и представляется вероятным, что животное проводит почти все свое существование в трубе. Саймон полагает, что он питается почти исключительно дождевыми червями, которые роются поблизости, и поэтому ему не нужно покидать свое гнездо, чтобы поймать их; но останки жуков и ухверток были найдены в пробирках в Вентноре.

Такое описание гнезда, по-видимому, характерно для всех видов рода *Atypus*. Американский “Кошельковый паук”, *A. abboti*, прячется у подножия дерева, к стволу которого он прикрепляет выступающую часть своей шелковистой трубки. На дне гнезда полость расширена, и слепые отростки выступают в разные стороны.

Другой паук-рольщик, *Cyrtachenius elongatus*, выстилает свою выстланную шелком нору воронкообразной структурой из чистого белого шелка, около трех дюймов в высоту и двух-трех дюймов в ширину. Нет никаких попыток что-либо скрыть, и белые воронки бросаются в глаза среди жидкой травы, создавая видимость грибов.

Привычка роть норы также характерна для пауков-волков или Lycosidae, но, кроме очень тонкой подкладки из шелка, в их гнездах обычно мало прядильной работы. Иногда встречается некоторое количество наростов в форме шелковистой воронки (*Lycosa tigrina*, M'Cook) или скопления веточек и гальки, как в случае с “Паукообразной башенкой” (*Lycosa*

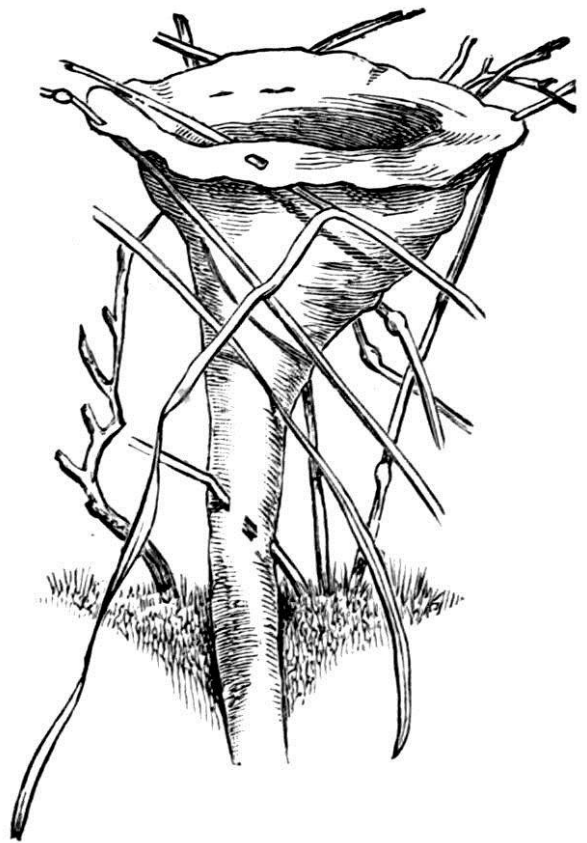


Рис. 194.—Воронка *Cyrtachenius elongatus*. (После М'Кука.)



Рис. 195.—Башенка *Lycosa carolinensis*. (После М'Кука.)

arenicola, Scudder).

Колония нашего красивого вида, *Lycosa picta*, представляет собой интересное зрелище. Их излюбленная среда обитания - песчаная почва, усеянная разноцветными пятнами мха и лишайника, среди которых их собственные отметины рассчитаны так, чтобы сделать их незаметными. Наблюдатель, лежа совершенно неподвижно, может увидеть, как они бесшумно крадутся из своих нор при ярком солнечном свете и усердно охотятся по соседству, готовые броситься обратно при малейшей тревоге или если солнце временно закроется

проплывающим облаком. Они настолько похожи на свое окружение, что их можно легко обнаружить только в движении. Очень любопытно видеть, как они высовывают головы, чтобы убедиться, что берег чист, прежде чем отправиться дальше, и полная тишина, с которой они действуют, усиливает жутковатый эффект. Трубки этих пауков, хотя и без люка и лишь слегка выстланные шелком, имеют Y-образную форму, как у *Nemesia congener*, причем от главного туннеля примерно на полпути вниз отходят глухие ответвления.

Нельзя обойти стороной гнездо водяного паука, *Argyroneta aquatica*. Этот паук, хотя и является исключительно воздушно-дыхательным животным, почти все свое существование проводит под водой. То, что он может жить в такой среде, объясняется тем

фактом, что длинные волоски, покрывающие его брюшко, удерживают пузырьки воздуха, когда он плавает под водой, так что он несет с собой свою собственную атмосферу. Воздушный пузырь, окружающий его тело, придает ему сильное сходство с шариком ртути и делает его привлекательным объектом в аквариуме, когда он плавает в поисках пищи или выполняет свои вращательные операции.

Из них наиболее интересным является строительство его гнезда. Воздействуя на водное растение на некотором расстоянии под поверхностью, он формирует шелковый купол из плотно сплетенных нитей, который затем заполняет воздухом. Для этого паук всплывает из воды, приподнимает свое брюшко над поверхностью и быстро опускает его обратно, унося с собой пузырь воздуха, который он помогает удерживать задними лапами. С этим он плывет обратно в свою палатку, в которую позволяет вырваться плененным воздушным шарикам. Постепенно купол или колокол заполняется, и у существа есть сухое и уютное убежище под водой. При этом он проводит зиму в оцепенелом состоянии. Детеныши этого вида, по-видимому, любят использовать пустые раковины водяных улиток, в которых они плавают, наполняя их воздухом, и таким образом избавляют себя от хлопот по строительству гнезд.

Кокон.—Последняя важная операция прядения, которую еще предстоит описать, - это создание так называемого кокона. Это следует отличать от кокона насекомых, который представляет собой защитный покров из шелка, внутри которого личинка принимает форму куколки. В случае с Пауком этот термин применяется к структуре, которая служит для защиты и сокрытия яиц. Он часто имеет значительную сложность и в высшей степени характерен для конкретного вида, который его конструирует.

Все пакеты для яиц готовятся практически одинаково. Выткан небольшой лист шелка, на который, иногда на верхнюю, а иногда и на нижнюю поверхность, откладываются яйца, а затем покрываются вторым шелковым слоем. Затем компактный, покрытый шелком шарик с яйцами во многих случаях помещается в небольшое отделение, которое паук строит с бесконечной тщательностью и неизменным единообразием по образцу, характерному для его вида. Значительное число орбитальных ткачей довольствуются простым шелковым чехлом, плотно закрывающим яйца, а благодаря его толщине и непроводящим свойствам материала обеспечивается достаточная защита от ненастной погоды.

Яйцевую сумку большого садового паука (*E. diademata*) можно узнать по ее большому размеру и желтому цвету, который усиливается еще более желтым оттенком яиц внутри. У *циллы x-notata* и многих других английских эпейрид аналогичная структура, но из белого шелка. Мать обычно пользуется каким-нибудь естественным убежищем, пряча свой кокон под рыхлой корой, в щелях каменной кладки или под выступами стен.

Напротив, многие виды смело выставляют свои коконы в ловушках, иногда их сооружается до четырнадцати подряд и нанизывается цепочкой. Американские виды

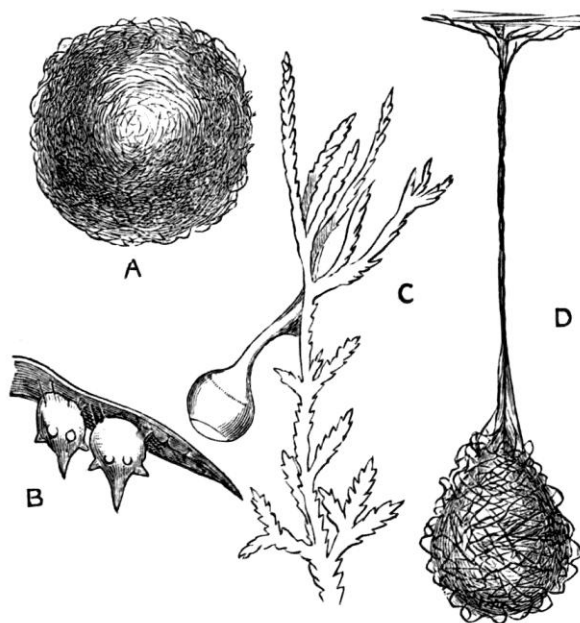


Рис. 196.—Яйца-коконы. А, *Эпейра диадемата*, нац. размер. В, *Theridion pallens* × 4, прикрепленный к листу. С, *agroeca brunnea*, нац. размером, прикрепленный к сорняку и еще не покрытый грязью. D, *Ero furcata* × 4, прикрепленный к бревну.

Epeira caudata и *E. bifurca* являются хорошими примерами этой привычки, нанизывая цепочку характерных коконов на леску, соединяющую убежище с паутиной.

Сидячие пауки-теридииды обычно подвешивают свои коконы поблизости от своих неправильных силков. Зеленый кокон *Theridion sisyphium* обычно более или менее скрыт скоплением обломков. Мельчайший вид *T. pallens* строит кокон своеобразной формы на нижней поверхности листа (рис. 196, Б). Это коническая структура из белого шелка, значительно крупнее самого паука, прикрепленная на широком конце, [280] и имеющая несколько любопытных боковых выступов ближе к середине.

Среди Lycosidae, или “пауков-волков”, преобладающей привычкой матери является ношение мешка с яйцами, прикрепленного под брюшком, во время всех ее охотничьих вылазок. Он имеет сфероидальную форму, состоит из верхней и нижней половинок, с соединением в виде шва, так сказать, на экваторе. Сначала плетется нижняя половина, и в нее откладываются яйца. Затем верхнюю полусферу раскручивают, а края собирают и подравнивают, при этом шов всегда остается заметным. Теперь мешок прикреплен шелковыми нитями к фильерам и весело стучит по земле, когда животное спешит в поисках добычи. Если ее лишить, она выказывает величайшее огорчение и часто не пытается сбежать без нее.

Попытки использовать паучий шелк.—Долгое время паутина домашнего паука, принимаемая внутрь, считалась специфическим средством при лихорадке, хотя ее ценность как кровоостанавливающего средства была признана совсем недавно. Однако нас здесь интересуют другие виды использования паучьего шелка.

Паутинный шелк широко используется в микрометрических окулярах телескопов, где требуются очень тонкие пересекающиеся линии. Для этой цели были выбраны радиальные линии кольцевой ловушки, при этом спираль оказалась неподходящей из-за ряда вязких шариков. Профессор К. В. Бойз, однако, обнаружил в своих кварцевых волокнах материал, лучше приспособленный для этой цели.

Было предпринято несколько попыток соткать шелк из пауков вместо шелкопряда. Шелковая паутина, конечно, слишком тонка, чтобы быть прочным материалом, но коконы обычно формируются из более грубого шелка, и именно с ними был проведен эксперимент. Примерно в начале восемнадцатого века некоторые чулки и варежки, сделанные из паутинного шелка из коконов *Epeira diademata* М. Боном из Лангедока, привлекли к себе такое большое внимание, что Академия пожелала, чтобы М. Реомюр расследовал этот вопрос. Его отчет был неблагоприятным для коммерческой полезности паучьего шелка. Нити кокона, хотя и были в восемнадцать раз прочнее нитей паутины, составляли лишь пятую часть прочности тех, что получались из шелкопряда, а блеск был хуже. Однако еще более фатальное возражение было основано на каннибальских привычках паука и на трудностях обеспечения его приемлемой пищей.

М. Винсон записал, что некоторые мадагаскарские пауки, особенно *Epeira madagascarensis*, гораздо лучше, чем любой из наших английских видов, приспособлены к коммерческому использованию. Они производят шелк красивого прозрачно-желтого цвета; они привыкли гармонично жить вместе в семьях; и диапазон климатических условий, в которых они могут процветать, очень велик. Креольские дамы этого острова под руководством генерала Декена собственными руками сплели великолепную пару перчаток из паучьего шелка для представления французской императрице.

Яд пауков.—Все пауки обладают ядовитыми железами, отверстия которых расположены на клыках хелицер. Действие хелицеры при нанесении удара не проявляет яда, но сам ядовитый мешочек покрыт мышечной оболочкой, с помощью которой выводится содержащаяся жидкость. Следовательно, весьма вероятно, что яд находится под контролем воли животного и экономится, когда для этой цели достаточно простой

раны — предположение, которое может частично объяснить очень разные мнения, существующие относительно эффекта укуса паука. Репутация паука “Тарантул” хорошо известна, но какой именно вид, если таковой вообще имелся, подразумевался под этим названием, совершенно неясно. Название происходит от города Тарент и, несомненно, было применено к пауку-ликозиду. Вероятно, распространенный южноевропейский вид, *Lycosa narbonensis*, имеет такое же право на эту честь, как и любой другой. Путаница усилилась из-за распространения названия на пауков совсем другого семейства. *Eurypelma hentzii*, один из видов Aviculariidae, широко известен в Америке как тарантул.

Суеверие о танце тарантула хорошо известно. Предполагалось, что укус паука вызывает разновидность безумия, которое находит свое выражение — и свое излечение — в неистовых и экстравагантных изгибах тела. Если танец не был достаточно бешеным, наступала смерть. В случае выживших симптомы, как говорили, повторялись в годовщину укуса. Предполагалось, что особые описания музыки побуждают пациента к чрезмерному напряжению, необходимому для его облегчения; отсюда и “Тарантелла”.

В средние века эпидемии “тарантизма” были частым явлением и распространялись с пугающей быстротой. Это были припадки истерического характера, аналогичные древним вакхическим танцам и совершенно не связанные с ядом паука, от которого они получили свое название. Состояние экзальтации и иступления было заразительным и охватывало целые районы с последующим переходом в состояние полной протрации и истощения. Зловещая репутация Тарантула, по-видимому, имеет под собой крайне мало оснований.

Багливи рассказывает, как сельские жители ловят Тарантула, имитируя жужжание насекомого у входа в его нору. “*Quo audito, ferox exit Tarentula ut muscas, quorum murmur esse putat, captet; captatur tamen a rustico insidiatore.*”

Фабр^[281] с небольшим успехом исполнил роль “коварного деревенского жителя”; но другими уловками он выманил существ из их нор и сделал несколько интересных наблюдений над последствиями их укуса. Он обнаружил, что пчелы и осы были мгновенно убиты ими. Он обнаружил, что этот немедленный фатальный эффект связан с тем фактом, что паук неизменно поражал насекомое в определенном месте, на стыке головы с грудной клеткой. Пчелы, должно быть, часто забредают в норы Тарантула, и длительная борьба, хотя и может закончиться смертью насекомого, наверняка закончится фатально и для паука. Поэтому он приобрел привычку поражать своего врага в одно место, которое вызывает мгновенную смерть. Когда Фабр подарил птицедеду пчелу таким образом, что она была укушена в каком-то другом месте, насекомое прожило несколько часов.

Молодой воробей, как раз готовый покинуть гнездо, был укушен в ногу. Рана воспалилась, и конечность, по-видимому, была парализована, но поначалу общее состояние здоровья жертвы не ухудшалось, и она с удовольствием питалась; однако смерть наступила на третий день. Крот умер через тридцать шесть часов после укуса.

На основе этих экспериментов Фабр пришел к выводу, что яд тарантула, во всяком случае, слишком силен, чтобы человек мог им пренебречь.

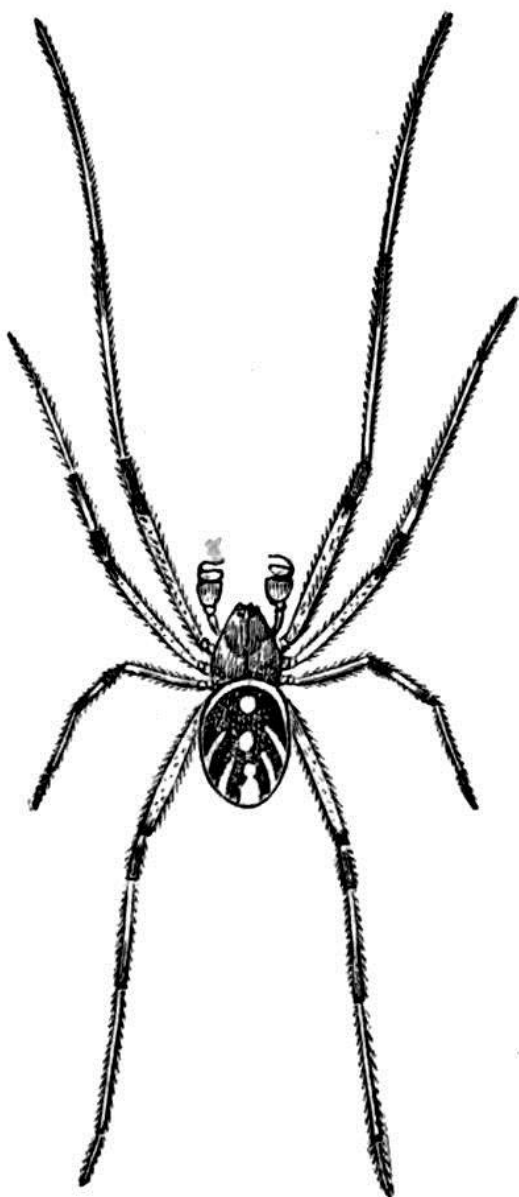


Рис. 197.—*Latrodectus mactans*, ♂, натуральный размер.

Незначительные причины могут иметь фатальные последствия для человека с плохим здоровьем, и вполне возможно, что смерть иногда наступала в результате укуса Тарантула. Однако его воздействие на здорового субъекта, безусловно, несерьезно. Голдсмит, в своей *Одушевленной натуре*, полностью опровергает ходячие истории об этом животном, утверждая, что итальянские крестьяне обманывают доверчивых путешественников, позволяя тарантулу укусить себя за деньги, а затем симулируя все симптомы, которые традиционно должны проявляться.

Существует род Theridiidae под названием *Latrodectus*, чья ядовитая репутация почти соперничает с репутацией тарантула. Примечательно, кроме того, что он считается особенно опасным в таких широко разделенных частях света, как Мадагаскар, Новая Зеландия, Алжир, Вест-Индия и Северная Америка. Эти пауки, как ни странно, ни в коем случае не отличаются особыми размерами или устрашающим видом.

На Мадагаскаре обитают два вида, известные местным жителям под названиями *Мена-воды* и *Ванкохо*. Винсон^[282] описывает ужас, который местные жители наводят на названный первым вид, укус которого считается смертельным, если не будут незамедлительно приняты меры по нейтрализации яда. Иногда они прижигают рану, но обычное лечение заключается в вызывании обильного потоотделения — метод лечения, напоминающий танец тарантула в Южной Европе. Флакур^[283] упоминает *ванкохо* как самое опасное животное Мадагаскара, более

грозное, чем скорпион. Он рассказывает о случаях среди своих негров, когда за укусом следовал обморок, длившийся два дня.

Новозеландский вид известен местным жителям как *катино*. Он размером с горошину и почти черного цвета. Мистер Мик из Вайверы дает самый подробный отчет о воздействии его укуса на своего сына.^[284] В течение четырех дней, последовавших за укусом, он страдал от мучительной боли, которая распространилась от ноги к позвоночнику, рукам и груди, и он потерял в весе двенадцать фунтов. Облегчение было достигнуто частыми приемами бренди и использованием мази.

Аборигены Новой Зеландии испытывают большой ужас перед этим пауком, но придерживаются странной веры в то, что его смерть обеспечит излечение любого, кого он мог укусить. Если они не смогут его найти, они скорее сожгут дом дотла, чем позволят ему сбежать. Их страх, однако, ограничивается разновидностью, обитающей среди зарослей морской осоки, и они тщательно избегают ночевки в таких местах.

Два наиболее достоверных случая серьезных последствий укуса паука этого рода произошли в Северной Каролине.^[a85]

Рабочий на ферме мистера Джона Дика из Гринсборо был укушен *Latrodectus mactans* около половины девятого утра и умер между десятью и одиннадцатью часами вечера. В районе укуса появились маленькие прыщики, но прокола не было заметно. Периодические боли и спазмы привели к коматозному состоянию, от которого он так и не оправился. Ранее мужчина казался совершенно здоровым.

Другой человек на ферме мистера Дика был укушен пауком того же вида. Он возобновил работу, но приступ боли заставил его вскочить на лошадь и попытаться ускакать домой, но он упал и лежал в бессознательном состоянии. В таком состоянии его нашел коллега по работе и отвез домой. Большое количество виски не оказывало какого-либо опьяняющего эффекта, и это давало некоторое облегчение от постоянно повторяющихся спазмов. Пароксизмы продолжались три недели, и прошло два месяца, прежде чем он смог возобновить работу. На лодыжке, куда его укусили, появились прыщи, как и в предыдущем случае, и они появлялись снова, спустя долгое время после случившегося, всякий раз, когда он перегревался на работе.

Эти свидетельства достаточно обстоятельны и хорошо подтверждены, но факт фактического укуса зависит только от показаний жертв, и они, возможно, ошибочно определили причину своих неприятностей.

В Южной Европе есть сородич этого паука *Latrodectus 13-guttatus*, хорошо известный “Мальминьят”, который также считается чрезвычайно ядовитым. Королевская академия медицины и хирургии в Барселоне в 1833 году поручила доктору Граэллсу изучить последствия укуса этого паука, случаи которого стали чрезвычайно частыми. Он обнаружил любопытное соответствие между частотой этих случаев и появлением перелетной саранчи, на которую успешно напал паук. В своем отчете^[a86] он подробно описывает симптомы в некоторых бесспорно достоверных случаях. Там был двойной прокол, окруженный красными кругами, после чего область раны сильно опухла. Боль и отек распространялись на всю конечность, а часто и на все тело, и возникали судороги, за которыми следовали сильная протрация и коллапс. Все пациенты в конце концов выздоравливали, об их излечении свидетельствовало обильное потоотделение.

Однако следует упомянуть, что выдающийся арахнолог М. Лукас утверждает, что он несколько раз позволял этому идентичному пауку укусить себя без каких-либо вредных последствий.

Таким образом, показания и в этом случае противоречивы. Невозможно, однако, поверить, что на самом деле нет никаких оснований для ядовитой репутации сравнительно незначительного на вид паука в столь многих отдаленных друг от друга частях света, подкрепленной некоторыми хорошо обоснованными случаями. Различные эффекты его укуса могут частично объясняться изменением силы его яда в разные сезоны года, и уже упоминалось, что введение яда в жертву является добровольным актом и не обязательно сопровождается его укусом. Среди видов, считающихся особенно ядовитыми, следует упомянуть *Phidippus morsitans*, одного из самых крупных представителей семейства Attidae.

Весьма вероятно, что укус крупных тропических Aviculariidae действительно ужасен. Однако они, по-видимому, больше стремятся убежать, чем оказать сопротивление, и у нас мало достоверной информации о них. Долешалл загнал маленьких птиц двух вест-индских видов, и смерть последовала за их укусом почти сразу. Десятидневное голодание, по-видимому, ослабило действие яда, поскольку птица, укушенная пауком, голодавшая в течение этого периода, выздоровела после шестичасового недомогания.

Большинство арахнологов зафиксировали эксперименты с ядом более распространенных европейских видов с одинаково противоречивыми результатами. Блэкуолл пришел к выводу, что гибель укушенных пауками насекомых вызвана потерей крови, а не ядом. Сам он не мог отличить укус паука от укола иглы, нанесенного ему в руку в то же самое время. Пчелы, осы и кузнечики переживали укус примерно столько же, сколько другие насекомые того же вида переживали укол иглой в ту же часть тела. Опыт Валькенера был того же рода. Однако Берткау, укушенный в руку, почувствовал явные признаки раздражающего действия яда в ране. Волосы некоторых крупных волосистых видов *Aviculariidae* обладают ядовитыми свойствами. С ними легко расстаются, и когда к животному прикасаются рукой, возникает значительное раздражение.

Плодовитость пауков.— Пауки сильно различаются по среднему количеству яиц, откладываемых разными видами, и в пределах каждого вида наблюдаются очень значительные различия в плодовитости. Как правило, оказывается, что крупные и энергичные пауки более плодовиты, чем более мелкие и слабые представители отряда. Однако, если бы все факты были у нас в распоряжении, мы, без сомнения, обнаружили бы, что количество отложенных яиц находится в прямой зависимости не от размера вида, а от опасностей, которым подвергаются детеныши этого вида. Там, где общая численность вида довольно постоянна, такая пропорция, конечно, должна существовать. Некоторые виды, без сомнения, имеют тенденцию к вымиранию, в то время как численное значение других увеличивается. Однако, как общее правило, можно с уверенностью сделать вывод, что, если вид особенно плодовит, выращивание детенышей сопряжено с особыми опасностями. Самая крупная из североамериканских эпейрид, *Argiope cophinaria*,^[287] строит кокон, содержащий в среднем 1150 яиц. В исключительных случаях было подсчитано до 2200 особей. Даже это число превышено в случае некоторых крупных *Aviculariidae*. *Theraphosa leblondi* откладывает до 3000 яиц. Крупные европейские эпейриды, *E. quadrata* и *E. diademata*, откладывают около 600 яиц, у *Lycosa parbonensis* примерно столько же. Те американские пауки, которые были описаны как нанизывающие в свою паутину серию коконов, обычно достигают примерно одинакового количества яиц, причем в каждом коконе их меньше.

Это примеры довольно крупных и плодовитых пауков. У других видов количество откладываемых яиц чрезвычайно мало. *Ero furcata* образует один кокон, содержащий шесть яиц. *Synageles picata*, муравьеподобный наряд, откладывает всего три яйца. *Oonops пультер* строит несколько коконов, но в каждом содержится только по два яйца. Яйца пещерных пауков, обитающих в темных и сырых местах, как правило, немногочисленны. *Anthrobia tammouthia*, например, обитатель пещер большой Америки, откладывает всего от двух до пяти яиц.

Наши знания об особых опасностях, подстерегающих определенные виды, настолько неполны, что мы часто теряемся в догадках по причине такого большого неравенства в плодовитости. Например, как *Synageles picata* сохраняет свою численность, откладывая всего три яйца, когда, как указывает М'Кук, его сходство с муравьем, хотя и выгодно взрослому пауку, не обеспечивает защиты яйцу? Наши знания должны быть значительно расширены, прежде чем мы сможем объяснить конкретные случаи. Однако многие влияния, враждебные паукам как группе, хорошо известны, и мы можем здесь их перечислить.

Естественные враги. Меры предосторожности, принимаемые матерью при постройке кокона, делают неблагоприятную погоду гораздо менее разрушительной для яиц, чем для только что вылупившихся птенцов. Тем не менее, среди пауков, обитающих в болотистых регионах, большой хаос причиняют случайные массовые затопления коконов наводнениями. Профессор Уайлдер считает, что огромная плодовитость

пернатых нефил необходима для уравнивания огромных разрушений, наносимых их коконам проливными дождями, которые в большом количестве смываются с деревьев, к листьям которых они прикреплены. Но многие виды избегают подобных ситуаций, и их яйца, заключенные в шелковистую оболочку, хорошо защищены от суровых погодных условий.

Более универсальным врагом для яиц являются мухи-ихневмоны. При исследовании коконов почти любого вида пауков почти наверняка обнаруживается, что значительная часть из них содержит личинки ихневмона. Мистер Ф. Смит в *Трудах Энтомологического общества* за 1860 год описывает два вида, *Hemeteles fasciatus* и *H. formosus*, которые паразитируют на яйцах *Agelena brunnea*. Они описаны в книге мистера Блэкуолла о британских пауках. *Pezomachus gracilis* нападает на коконы многих видов американских пауков, по-видимому, не отдавая особого предпочтения какому-либо конкретному виду, в то время как *Acoloides saitidis*, по-видимому, уделяет особое внимание яйцам некоторых пауков-прыгунов, и особенно *Saitis pulex*.

Ихневмоны, которые, таким образом, рассматривают яйца паука как удобную пищу для своих личинок, вероятно, очень многочисленны. И сами они не всегда свободны от паразитов. Иногда обнаруживается, что личинки мельчайших перепончатокрылых насекомых паразитируют на яйцах ихневмона, отложенных в коконе Паука.

Иногда случается, что развитие молодых пауков к моменту вторжения ихневмона продвинулось так далеко, что намерение последнего срывается, и его потомство, вместо того чтобы пожирать, пожирается само. Опять же, несколько яиц в зараженном коконе иногда избегают общего уничтожения и достигают состояния взрослой особи, но не может быть никаких сомнений в том, что ихневмоны в значительной степени способствуют сокращению численности большинства видов пауков. Опасности, которые подстерегают Паука после выхода из кокона, не менее грозны и гораздо многочисленнее. Весь только что вылупившийся выводок может быть уничтожен сильным ливнем. Если нет достаточного запаса пищи, подходящей для их слабых пищеварительных способностей, они погибают от истощения или поедают друг друга. Эта склонность к каннибализму является существенным фактором смертности молодых пауков, и взрослые животные часто охотятся друг на друга.

Argyrodes piraticum в Калифорнии проникает в паутину более крупных пауков семейства Epeiridae, которых хватает и пожирает. *A. trigonum*, распространенный в восточных штатах Северной Америки, имеет ту же привычку.^[288] Хенц нашел в Алабаме паука, которого он назвал *Mimetes interfector*, с еще более свирепыми и пиратскими повадками. Его особая добыча - *Теридион тепадарурум*. Иногда *Теридион* побеждает захватчика, и был замечен один случай, когда второй *Миметес* пожирал *Теридиона* рядом с мертвым телом своего предшественника, который хуже всех проявил себя в бою.

Яйца *Theridion tepidariorum* также иногда пожираются этим пауком, и подобная склонность наблюдалась у некоторых английских видов, например, у Стейвли.^[289] говорится, что часто можно увидеть, как некоторые пауки рода *Clubiona* питаются яйцами, отложенными их соседями. Личинки некоторых перепончатокрылых насекомых паразитируют на самих пауках, а не на их яйцах. Блэкуолл обнаружил, что это имеет место в случае с личинками *Polysphincta carbonaria*, ихневмона, который выбирает пауков родов *Epeira* и *Linyphia* для откладывания яиц.^[290] Зараженный таким образом паук не линяет и вскоре уничтожается паразитом, которого он не в состоянии стряхнуть со своей спины. Менге в своей книге "*Preussische Spinnen*" перечисляет несколько случаев паразитизма, при которых личинка, как только она развилась из яйца, попадает в тело паука, чтобы продолжить там свой рост. Пауки также подвержены нападению паразитического червя, *Гордиуса* (см. том ii. стр. 173).

Одними из самых смертоносных врагов пауков являются Одиночные осы. Существует много видов *Pompilus* (том vi, стр. 101), которые, выкопав норы в глинистых берегах, хранят в них пауков или других существ, которых они парализовали своим жалом. Затем они откладывают яйцо в ямку и немедленно заделывают отверстие. Установлено, что эта привычка характерна для одиночных ос во всех частях света. Пояс^[291] рассказывает о поимке крупного австралийского паука осой. Волоча за собой свою жертву, он был сильно раздражен постоянным присутствием двух минутных мух, которых он неоднократно оставлял своей жертве, пытаясь отогнать. Когда нора была достигнута и паук втащен в нее, две мухи заняли позицию по обе стороны от входа, несомненно, с намерением спуститься и отложить свои собственные яйца, как только оса улетит в поисках новой жертвы. Фабр^[292] приводит интересный отчет об одной из крупнейших европейских помпилид, *Calicurgus annulatus*, которая, как он наблюдал, тащила “*Tarentula*” к отверстию в стене. С большим трудом поместив свою ношу в полость, оса отложила яйцо, закупорила отверстие и улетела. Фабр открыл клетку и достал паука, который, хотя и был полностью парализован, прожил семь недель.

Тот же неутомимый наблюдатель описывает метод, принятый сравнительно небольшим *Pompilus apicalis* при нападении на грозного стенного паука, *Segestria perfida*. Бойцы хорошо подобраны, и исход сражения был бы сомнительным, если бы оса не прибегла к хитрости. Вся ее энергия направлена на то, чтобы вынудить паука выпутаться из его паутины. Дома он уверен в себе и опасен; когда его вытесняют, он кажется сбитым с толку и деморализованным. Оса внезапно бросается к пауку и хватается его за ногу, быстрым усилием выдергивая ее вперед, освобождая свою хватку прежде, чем враг успеет нанести ответный удар. Однако паук, помимо того, что он привязан нитью от своих фильер, цепляется за свою паутину задними лапами, и если рывок недостаточно энергичен, он поспешно отползает назад и занимает свою оборонительную позицию. Прежде чем возобновить атаку, оса дает пауку время оправиться от возбуждения, вызванного первым нападением, а сама тем временем ищет убежища у других жертв. Вернувшись, ему удастся более умелым усилием выманить паука из его убежища и швырнуть его на землю, где, перепуганный и беспомощный, он становится легкой добычей. Если насекомое ошибется в своей первой атаке и запутается в паутине, оно само станет жертвой. Таким образом, некоторые осы, по-видимому, ищут определенные виды пауков в качестве пищи для своих личинок. Другие менее разборчивы в своих вкусах. Опять же, некоторые, как в приведенных выше случаях, хранят свое гнездо для яиц с одним пауком, в то время как другие собирают для этой цели много пауков.

Американская “голубая оса-копалка” (*Chlorion caeruleum*) выкапывает свое гнездо в земле и помещает в него одного крупного паука любого вида.^[293] Другая оса, из рода *Elis*, выбирает пауков-волков, и особенно *Lycosa tigrina*, для использования своих личинок, в то время как *Priocnemus pomilius* отдает предпочтение паукам-крабам, или Thomisidae.

Одним из наиболее примечательных примеров является *pencis формоза*, который охотится на гигантского паука *Eurypelma hentzii*, ошибочно именуемого в Америке “тарантулом”, но на самом деле принадлежащего к совершенно другому семейству, Aviculariidae.

Наиболее интересные исследования Фабра установили тот факт, что инстинкт осы заставляет ее ужалить паука в определенное место, чтобы пронзить нервный узел в грудной клетке. Точность, с которой это осуществляется, абсолютно необходима для целей насекомого. При укусе в другое место паук либо не полностью парализуется, либо сразу погибает и, таким образом, становится бесполезным в качестве пищи для будущих личинок осы. Таким образом, с одной стороны, тарантул приобрел привычку поражать осу в единственное место, где его удар мгновенно смертелен, в то время как с другой

стороны, оса, имея в виду другую цель, была вынуждена выбрать точное место, где ее жало выведет из строя паука, не уничтожая его немедленно. Последний случай, во всяком случае, более необычен, поскольку насекомое вряд ли может иметь какие-либо воспоминания о вкусах своей личинки, и все же оно запасает для потомства, которого оно никогда не увидит, пищу, которая совершенно отвратительна ему самому в состоянии имаго.

Пауки, извлеченные Мак-Куком из осиных гнезд, выживали в среднем около двух недель, в течение которых они оставались совершенно неподвижными и сохраняли любое положение, в которое их помещали.

Есть много животных, которые либо обычно, либо время от времени питаются пауками. Они являются основным продуктом питания некоторых колибри, и многие другие птицы, по-видимому, находят в них приятное дополнение к своему обычному рациону насекомых. Более того, эти существа разрушительны для пауков и другим способом, крадя материал их паутины, и особенно шелк с более плотной текстурой их яйцевых коконов, чтобы помочь в строительстве их гнезд. Мак'Кук наблюдал эту привычку у *Vireo noveboracensis*, и он утверждает, ссылаясь на авторитет других, что "Ржанка" и "Крапивник" подвержены ей. Более мелкие виды обезьян чрезвычайно любят пауков и пожирают их в большом количестве. Более того, говорят, что они получают озорное удовольствие, разрывая их на куски. Броненосцы, муравьеды, змеи, ящерицы и вообще все насекомоядные животные не делают различий между Insecta и Arachnida, но питаются обоими без разбора. Армейские муравьи, столь разрушительные для жизни насекомых в тропических странах, включают в число своих жертв пауков. Эти грозные насекомые маршируют огромными ордами, набрасываясь на любое мелкое животное, оказавшееся у них на пути, и разрывая его на куски. Они перелезают через возникающие препятствия, обыскивая каждую щель и лишая их животной жизни. На насекомых, пытающихся спастись бегством, охотятся птицы, которых всегда можно увидеть парящими над наступающей армией. Единственный ресурс паука - висеть на своей нитке в воздухе под веткой, на которой копошатся муравьи, потому что паутина для муравья непрактична. Поясная^[294] наблюдал, как паук избежал общего уничтожения с помощью этого средства.

Защитная окраска.— Многочисленны примеры, когда паук полагается на неприметность не своего гнезда, а самого себя, чтобы спастись от своих естественных врагов. Его общие оттенки и маркировки либо таковы, что делают его трудноразличимым среди обычного окружения, либо принцип был продвинут еще дальше, и особый объект был "имитирован" с большей или меньшей точностью.

Эта страна не богата более поразительными миметическими формами, но наблюдатель не может не заметить очень общего соответствия оттенка между пауками с различными образцами жизни и окружающей средой. Те, что бегают по земле, обычно тусклого цвета; виды, живущие на деревьях, имеют серые и зеленые оттенки, а те, что добывают себе пищу среди песка и камней, часто настолько испещрены желтыми, красными и серыми пятнами, что их едва можно узнать, кроме как в движении.

Некоторые из наших местных видов могут быть упомянуты как особо охраняемые из-за их окраски и строения. *Тибелл продолговатый* - паук соломенного цвета с удлинённым телом, обитающий среди сухой травы и камыша. Потрясенный, он плотно прижимается к сухому стеблю, остается неподвижным и ускользает от внимания благодаря своему необычному цвету и форме. *Misumena vatia*, еще один представитель семейства пауков-крабов, по окраске приближается к цветкам, в которых он привык прятаться в поисках добычи. Он имеет различный оттенок, обычно желтый или розовый, и некоторые наблюдатели полагают, что видели, как он мягко помахивал своими

передними ножками таким образом, что их легко было принять за тычинки цветка, колеблемые ветерком. Его цель, по-видимому, состоит в том, чтобы обмануть не своих врагов, а своих жертв. Похоже, он равнодушен к цветению коровяка большого (*Verbascum thapsus*), и Пикард-Кембридж не раз видел, как он хватал и одолевал пчелу, посетившую цветок в поисках меда. Он также наблюдал это в цветении роз и кустов дрока.^[295]

Эпирид (*Tetragnatha extensa*) напоминает *Тубелла* по способу маскировки при тревоге. У него также удлиненное брюшко серо-зеленого оттенка, которое он плотно прижимает к одной из веточек, среди которых растянул свою сеть, в то же время вытягивая свои четыре длинные передние лапы прямо перед собой, и в таком положении он лежит *perdu*, и его очень легко не заметить. Другой плетущий шары, *Epeira cucurbitina*, имеет яблочно-зеленый цвет, который превосходно рассчитан для того, чтобы скрывать его среди листьев, окружающих его ловушку.

Большинство наших английских пауков-аттид, или прыгающих пауков, в точности повторяют преобладающий тон поверхностей, на которых они привыкли охотиться. Это можно узнать по знакомому полосатому стенному пауку, *Salticus scenicus*, и мы также можем упомянуть серого *Attus pubescens*, который обитает на каменных стенах, и пятнистого *Attus saltator*, которого трудно отличить от песка, на котором он ищет пищу.

Примеры также можно найти среди Lycosidae или пауков-волков. О красивом пестром *Lycosa picta* Пикард-Кембридж говорит: “Существуют большие различия в протяженности различных участков рисунка и глубине их окраски, которые часто приобретают преобладающий оттенок от цвета почвы, в которой обитает паук. Наиболее заметные, богато окрашенные и крупные экземпляры встречаются на песчаных и щебнистых пустошах, где наблюдается значительная глубина и разнообразие окраски.... Но на равномерно окрашенных серовато-желтых песчаных холмах между Пулом и Крайстчерчем я нашел карликовую бледно-желто-коричневую разновидность, на которой почти нет темных отметин, ножки однородного оттенка и полностью лишены темных колец”.^[296]

Мимикрия.— На острове Портленд, местности, замечательной количеством присущих ей видов, водится паук, *Micaria scintillans*, очень похожий на большого черноватого муравья, который часто обитает по соседству. Более того, его движения чрезвычайно напоминают муравьиные, поскольку он спешит зигзагообразным курсом, часто бегая вверх и вниз по стеблям травы на манер этих насекомых. Он большой любитель солнечного света и исчезает, как только солнце закрывается проплывающим облаком.

Такое сходство, достаточно очевидное по своей природе и усиливается поведением миметической формы, часто ни в коем случае не бросается в глаза в кабинете. Однако у некоторых американских видов пауков подражание муравью вышло за рамки общего сходства в отношении размера, окраски и способа прогрессирования. Голова муравья хорошо отделена от тела, а грудная клетка часто разделена на отдельные области. Эти особенности имитируются сужениями в головогрудь пауков-миметиков. Более того, сходство значительно усиливается из-за их привычки использовать для передвижения всего шесть ног и носить вторую пару так, как муравьи носят свои антенны. Наиболее известными примерами этих пауков являются *Synageles picata* и *Synemosyna formica* (см. рис. 215, С, стр. 420), и еще более поразительное сходство наблюдалось среди некоторых неописанных южноамериканских видов.

Объект такой мимикрии, по-видимому, различается в разных случаях. Иногда паук охотится на муравья, на которого он похож. Иногда, опять же, благодаря своей маскировке, он ускользает от внимания муравья, который в противном случае питался бы им. Чаще всего паук и муравей нейтральны по отношению друг к другу, но, прикрываясь

своим сходством, паукообразный может приблизиться к ничего не подозревающей жертве, для которой муравей не представляет ужаса. Опять же, неприятно кислый вкус муравьев неприятен большинству птиц, хотя и не всем, и повышенная опасность со стороны птиц, питающихся муравьями, может быть более чем уравновешена иммунитетом, который они приобретают от других птиц.

Существует довольно большой класс пауков, ведущих ночной образ жизни, единственная предосторожность которых днем - сидеть совершенно неподвижно, чтобы их не приняли за что-нибудь другое. Мы упоминали об адаптации окраски нашего английского вида, *Misumena vatia*, к цветкам, в которых он подстерегает добычу. Бейтс^[1892] упоминает экзотические образцы того же семейства, которые имитируют цветочные почки в пазухах листьев. Герберт Смит говорит о пауке, который сидит на листе в ожидании добычи: "Розовое трехлопастное тело выглядит точно так же, как увядший цветок, который мог упасть с дерева наверху; для мух, без сомнения, обман усиливается сильным сладким запахом, похожим на запах жасмина".

Тримен^[1898] описывает кейптаунский вид, который имеет точно такой же розово-красный цвет, как цветок олеандра. "Чтобы более эффективно скрыть это, щупики, верхняя часть головогруды и четыре боковые полосы на брюшке белые, что замечательно сочетается с неправильными белыми отметинами, столь частыми на лепестках *нериума*."

Тот же наблюдатель, приблизившись к кусту желтоцветковой *сенецио пубигеры*, заметил, что две из многочисленных бабочек, севших на него, не улетели со своими товарищами. Каждый из них, как он обнаружил, находился в лапах паука, чье поразительное сходство с цветком заключалось не только в его окраске, но и в позе, которую он принимал. "Держась за цветонос двумя задними парами ног, он вытянул две длинные передние пары вверх и в стороны. В таком положении было едва ли возможно поверить, что это не цветок, видимый в профиль, округлое брюшко которого представляет центральную массу соцветий, а вытянутые ножки - лучевые соцветия; в то время как, для полноты иллюзии, бедренные кости передней пары ножек, прижатые к грудной клетке, имеют продольную красную полосу, которая представляет собой железистую полосу на чашелистиках цветка".

Кембридж обнаружил в Палестине несколько видов *Thomisidae*, которые в состоянии покоя были неотличимы от кусочков грубой ворсистой шерсти или грубых семян какого-нибудь растения.

Пожалуй, нет более любопытного случая мимикрии, чем у паука, *Phrynarachne* (= *Ornithoscatoidea*) *decipiens*, которого Форбс обнаружил на Яве во время охоты на бабочек. Похоже, что бабочки семейства *Hesperidae* по причинам, известным только им самим, имеют обыкновение селиться на экскрементах птиц, упавших на лист. Форбс заметил одну в таком положении. Подкравшись, он схватил бабочку, но обнаружил, что она таинственным образом приклеена к лапкам. При дальнейшем исследовании "экскременты" оказались пауком. Мимикрия была настолько точной, что он снова был полностью введен в заблуждение тем же видом на Суматре. Его привычка состоит в том, чтобы сплести на листе небольшой белый лоскут паутины, форма которого очень облегчает обман, и посреди этого он лежит на спине, держась за шипы, которыми снабжены его ноги. Затем он складывает лапки на груди и ждет, когда на него сядет какое-нибудь насекомое.

В редких случаях пауки становятся похожими на своих врагов - мух-ихневмонов. Частой привычкой этих насекомых является откладывание яиц в новообразованный кокон паука. Из яиц ихневмонов вылупляются первыми, и личинки имеют под рукой удобный запас пищи. Иногда, однако, они применяют другой метод и внедряют свои яйца в тело самого паука. Вероятно, именно для того, чтобы избежать этого неприятного

обстоятельства, паук проявил по отношению к Ихневмону самую искреннюю форму лести.

Чувства пауков.

ЗРЕНИЕ.—Хотя, как было показано, пауки хорошо снабжены глазами, их способность зрения в большинстве случаев ни в коей мере не является выдающейся. Как и следовало ожидать, она менее развита у людей, ведущих оседлый образ жизни, чем у кочевников.

Примечательно, что у большинства пауков одни глаза жемчужно-серого цвета, а другие - гораздо более темного оттенка. Саймон называет первые глаза *ночными*, а вторые - *дневными*, в соответствии с особым назначением, которому, по его мнению, они предназначены.

Такая точка зрения на этот вопрос вообще не может рассматриваться как устоявшаяся и не нашла всеобщего признания. Более того, Пиллай^[299] показал, что некоторые пауки-аттиды могут изменять цвет своих глаз движением внутреннего механизма. Epeiridae, плетущие круглую паутину, безусловно, как правило, очень недалекие существа. Муху можно подержать в дюйме от них, но, если она не будет жужжать, она не вызовет никакого внимания. Внимательное наблюдение за действиями большого садового паука при захвате своей добычи вскоре убедит наблюдателя в том, что она почти полностью руководствуется своим осязанием, передаваемым по дрожащим линиям ее силка. Интерпретируя это слишком поспешно, она иногда проносится прямо мимо запутавшейся мухи и ждет, пока она возобновит борьбу, прежде чем удостовериться в ее местонахождении. Острое зрение было бы мало полезно для таких пауков, поскольку их ничто не беспокоит за пределами их ловушки, а в пределах ее действия они обеспечены эквивалентом полноценной телеграфной связи.

В том, что большинство пауков-бродяг могут хорошо видеть на расстоянии нескольких дюймов, нет никаких сомнений, хотя некоторые наблюдатели были введены в заблуждение результатами определенных экспериментов с Lycosidae, или “пауками-волками”. Следует помнить, что самка ликозида повсюду носит с собой свой мешочек для яиц, прикрепленный обычно к ее фильерам. Если его убрать и положить под руку, пауку будет очень трудно найти его снова. Лаббок приписал это дефекту зрения, тогда как это просто возникает из-за незнания *внешнего* of the мешка для яиц, который с момента своего создания был расположен так, чтобы быть вне поля зрения паука. Пекхэм обнаружил, что пауки рода *Theridion*, привыкшие к виду своих коконов, легко распознают их по этому ощущению, когда удаляются на расстояние.

Самыми зоркими из племени пауков, несомненно, являются Attidae, или пауки-прыгуны. Маленький черно-белый полосатый стенной паук, *Salticus scenicus*, вероятно, знаком большинству наших читателей, и даже небольшое наблюдение за его движениями, подобными движениям кошки, выслеживающей птицу, убедит наблюдателя в том, что его визуальные способности удивительно остры и точны. Его отношение “внимания” к обнаружению добычи, его скрытный маневр, позволяющий приблизиться к ней незамеченным, и безошибочная уверенность в его последнем прыжке очень интересны для наблюдения.

Несколько примечательно, что как у Epeiridae, так и у Attidae две части тела, головогрудь и брюшко, обладают большей, чем обычно, свободой независимых движений. У орбитальных ткачей это дает возможность фильерам перевязывать

пойманное насекомое, но у пауков-прыгунов это позволяет быстро направлять большие передние глаза в сторону добычи, поскольку она постоянно меняет свое положение.

Профессор и миссис Пекхэм из Висконсина^[390] провели несколько интересных экспериментов, чтобы установить чувствительность глаза паука к цвету. Были сконструированы свободно сообщающиеся отсеки из разноцветного стекла, и пауки были заключены в них, когда было обнаружено, что красный цвет является наиболее привлекательным, а синий - наименее синим. Это хорошо согласуется с тем, что Лаббок обнаружил в случае с муравьями, но эти насекомые проявляли большую антипатию к синему цвету и не так явно отдавали предпочтение красному.

Слух.—Большая часть наших знаний о слуховом восприятии пауков получена благодаря экспериментам, проведенным К. В. Бойзом,^[391] и повторенным профессором и миссис Пекхэм.

Паук обычно реагирует на раздражитель одним из двух способов; он либо поднимает передние лапы, вытягивая их в направлении звука, либо позволяет себе внезапно опуститься, как будто в тревоге. Какие-либо результаты были получены только в случае с *Ereiridae*, и эти пауки были более чувствительны к низким нотам, чем к высоким. Теперь, как указывает М'Кук, чрезвычайно странно, что пауки-кочевники и пауки-охотники, для которых слух, как можно было бы ожидать, чрезвычайно полезен, лишены этой способности, в то время как сидячие пауки, для которых она кажется сравнительно неважной, обладают ею в достаточно развитой форме. Этот автор, возможно, прав, предполагая, что чувство, которым обладают пауки, едва ли отличается от обычного осязания, и что виды, плетущие паутину, воспринимают звуки только по вибрациям, передаваемым их лапам посредством паутины. Как бы то ни было, мы должны неохотно, но строго отвергнуть многочисленные и кажущиеся достоверными истории, часто связанные с историческими персонажами, которые приписывают пауку развитый вкус к музыке.

Мы видели, что у пауков, обладающих стридулирующим аппаратом, в определенных группах он присущ только самцам, а если и присутствует у самок, то существует лишь в зачаточной форме. Если в этих случаях стридуляция была правильно истолкована как сексуальный призыв, то, конечно, подразумевается сила слуха, по крайней мере у самки. Пауки, о которых идет речь, являются членами семейства *Theridiidae*, тесно связанного с *Ereiridae*, и, следовательно, с большей вероятностью, чем большинство групп, обладают способностью слышать.

Пауки-терафозиды не проявляют реакции на звуковой стимул, и стридуляция у них не ограничивается одним полом. Если, как принято считать, орган используется для отпугивания врагов, необязательно, чтобы издаваемый звук был слышен самому пауку. Если у пауков и есть какой-то истинный орган слуха, то его местоположение весьма неопределенно. Некоторые предполагали, что так называемые лирообразные органы на ногах выполняют слуховую функцию, в то время как другие предполагали, что способность слышать заключается в определенных волосках, которых существует несколько различных типов, распределенных по телу и конечностям животного.

Интеллект паука.—Эксперименты, проведенные Пекхэмами, ясно доказали, что у пауков короткая память — верный признак низкого уровня интеллекта. Члены группы ликозидов, или “Волко-пауков”, будучи лишены своих коконов, узнавали их снова через несколько часов, но в большинстве случаев они отказывались возобновлять их по истечении двадцати четырех часов, и в каждом случае двухдневного отсутствия было достаточно, чтобы предотвратить какие-либо признаки узнавания при их восстановлении. Более того, когда через более короткий промежуток времени им предложили коконы других пауков, даже разных родов, они, казалось, были столь же

довольны и прикрепили их общепринятым способом под брюшком. Такое же обращение было применено даже к пробковым шарикам, которые, если были подходящего размера, казались вполне удовлетворительной заменой. Содержимое одного кокона было заменено дробью, в три-четыре раза превышающей его вес, но паук принял ее с готовностью, потратив полчаса на то, чтобы снова закрепить ее, когда из-за ее веса она выпала из крепления.

Привычка “симулировать смерть”, которая, по-видимому, особенно характерна для Epeiridae или пауков, плетущих шары, вероятно, возникает не из желания ввести противника в заблуждение относительно своего *состояния*, а из инстинкта оставаться неподвижным и, следовательно, незаметным. Там, где кочевой паук ищет безопасности в полете, оседлый вид находит больше шансов спастись, отбежав на определенное расстояние и, оставаясь привязанным за свою шелковистую леску, подавая как можно меньше признаков своего местонахождения — во многих случаях полагаясь на свою защитную окраску. Более того, этот метод имеет то преимущество, что облегчает его возвращение в сеть, когда опасность миновала, — подвиг, на который он был бы совершенно неспособен, если бы однажды отказался от своей подсказки.

Все замечательные и, по-видимому, разумные действия этих существ, по-видимому, совершаются в соответствии со слепым инстинктом, которому повинуются даже тогда, когда больше нет объекта для служения. Мы видели, как пауки-ловушки украшают крышки своих гнезд мхом, даже когда окружающая земля голая, и *было замечено, что Agelena labyrinthica* проделала всю длительную и трудоемкую операцию по сооружению своего яйцеклеточного кокона, хотя все ее яйца были удалены сразу после откладывания.^[102]

Брачные привычки. Пол взрослого паука можно легко определить по щупику, который, как мы видели, снабжен у самца “пальпальным органом”. После предпоследней линьки щупик кажется выпуклым, но только во время последней линьки орган полностью сформирован и под передней частью брюшка видно половое отверстие.

В зрелом возрасте в щупике самки не происходит никаких изменений, но только после последней линьки можно различить “эпигин”.

Давно установлено, что пальпальные органы используются при оплодотворении самки. То, как они стали содержать созревшие в брюшной полости сперматозоиды, было проблемой, которая была решена сравнительно недавно. С помощью пальпуса не удалось обнаружить прямой связи с органами брюшной полости, которые, действительно, имели отверстие между легочными мешочками. В настоящее время известно, что некоторые пауки, во всяком случае, плетут тонкую паутину, на которую они откладывают каплю семенной жидкости, которую затем впитывают в свои пальпальные органы для передачи самке. Вторичные половые различия часто очень заметны: самец почти неизменно меньше ростом, хотя его ноги часто длиннее и мощнее, чем у самки.

Среди некоторых малоподвижных пауков разница в размерах чрезмерна. Наиболее яркие примеры представляют роды эпейрид *Argiope* и *Nephila*, при этом самец в некоторых случаях достигает не более тысячной доли массы самки. Окраска полов часто весьма непохожа, самец обычно темнее, хотя в *Attidae* он во многих случаях более ярко украшен.

У мельчайших пауков-теридиид из группы *Erigoninae* (см. стр. 404) головогрудь самца часто представляет собой замечательные и характерные наросты, не наблюдаемые у самки. Некоторые любопытные примеры этого явления можно увидеть на рис. 209.

Обычному наблюдателю пауки-самцы покажутся сравнительно редкими, а самки значительно превосходят их численностью. Вероятно, это в какой-то степени верно, но неустроенные привычки самцов и более короткая продолжительность их жизни рассчитаны на то, чтобы создать преувеличенное впечатление об их редкости. Они появляются в значительном количестве только в брачный период, вскоре после чего самцов, у многих видов, можно искать напрасно, так как после выполнения своих функций они быстро умирают. Ловушки, которые они плетут, часто рудиментарны, и их способности в этом направлении, по-видимому, ухудшаются после достижения взрослой формы. Из молодых пауков неразличимого пола получают идеальные силки небольшого масштаба, в то время как те, у которых со временем развиваются мужские органы, часто впоследствии довольствуются несколькими разрозненными линиями, сделанными с очень незначительным соблюдением симметрии. Они становятся кочевниками в своих привычках, блуждая в поисках самок и наскоро разбивая палатку по пути.

Отношения между полами в племени Пауков представляют чрезвычайный интерес, но в этой связи различные группы следует рассматривать отдельно из-за их совершенно разных привычек жизни.

Ни в одной группе эти отношения не являются более любопытными, чем у *Epeiridae*, создателей знакомой колесовидной сети. Занятие любовью здесь не является пустяковым

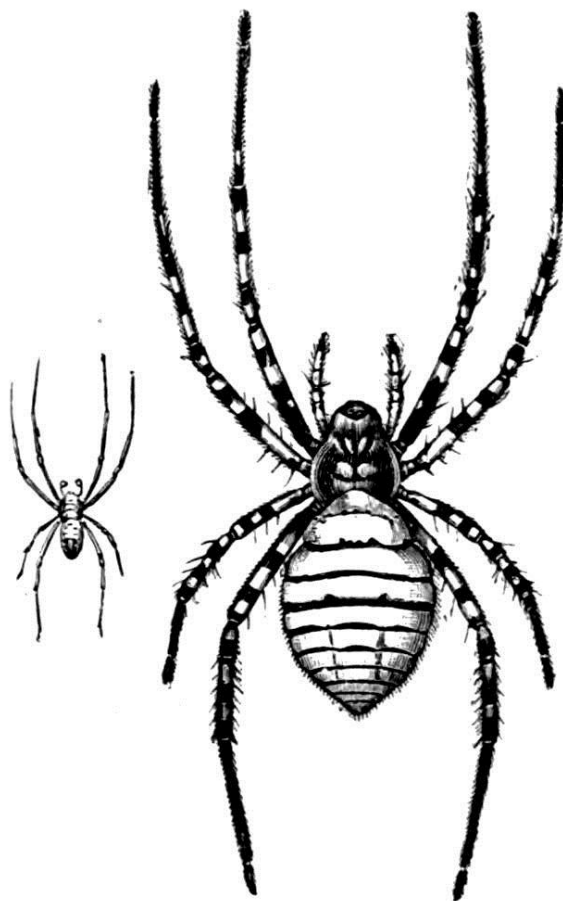


Рис. 198.—*Argiope aurelia*, ♂ и ♀, натуральный размер.

делом. Если самка не в настроении принимать ухаживания самца, она, вероятно, будет рассматривать его как желанное дополнение к своей кладовой. Даже если его ухаживания будут приняты, ему придется поспешно ретироваться после достижения своей цели, иначе он может пасть жертвой голода своего партнера.

Эта странная опасность, которой подвергается самец при ухаживании за самкой, не имеющая, насколько известно, аналогов ни в одном другом отделе животного царства, часто упоминается как универсальная среди пауков. Это, несомненно, существует, и может быть подтверждено любым терпеливым наблюдателем в случае с большим садовым пауком *Epeira diademata*, но это наблюдалось только среди определенных видов Epeiridae и Attidae. Следует помнить, что у Epeiridae самцы иногда абсурдно малы по сравнению с самками, и считается, что это уменьшение размера имеет прямую связь с опасностью, которой подвергаются в брачный период. У маленьких активных самцов больше шансов спастись от свирепых самок, так что естественный отбор действовал в направлении уменьшения их размера настолько, насколько это совместимо с выполнением ими своих функций.

ГИПЕРССЫЛКА Пикард-Кембридж приводит крайний случай. Он говорит: “Самка *Нефилы хрисогастровой*, Уолк. (почти повсеместно распространенный тропический эпирид), длина его тела достигает 2 дюймов, в то время как длина тела самца едва превышает $\frac{1}{1300}$ часть дюйма и составляет менее $\frac{1}{1300}$ th part of her weight.”, - сказал он.

Во время брачного сезона самцов можно искать на границах ловушек самок. Их действия неуверенны, какими бы они ни были, и в течение нескольких часов они будут задерживаться на границах сети, осторожно ощупывая ее своими ногами и, по-видимому, пытаясь определить природу приветствия, которое, вероятно, будет оказано им. Если их принять, они достигают своей цели, поочередно прикладывая щупальца к эпигине своего партнера. Если им отказывают, они делают все возможное, чтобы сбежать, и ждут более благоприятного момента. Эмертон^[304] говорит: “В таких столкновениях самцы часто получают травмы; они часто теряют часть ног; и я видел одного, у которого осталось только четыре из восьми, но он все еще продолжал свою работу”.

Среди других групп оседлых пауков отношения между полами кажутся более миролюбивыми, и есть даже некоторый подход к домашнему образу жизни. Самцов и самок *линифий* можно встретить в брачный период, счастливо живущих вместе в своих нерегулярных силках. Такая же гармония, по-видимому, существует и среди ткачих труб, и *Agelena labyrinthica* целыми днями не беспокоится о паутине самки, хотя, возможно, вряд ли правильно говорить, что у них общий дом.

Среди бродячих пауков самец обычно отыскивает самку и запрыгивает ей на спину, из этого положения его наполненные спермой щупальца могут достичь своей цели. Это привычка Thomisidae, или пауков-крабов, и быстро бегающих пауков-волков, или Lycosidae.

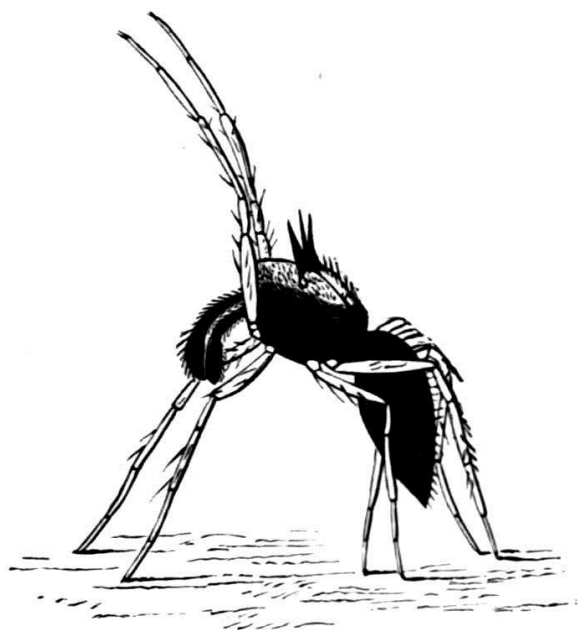


Рис. 199.— Самец *Astia vittata*, танцующий перед самкой. (В честь Пекхэма.)

Сексуальные отношения пауков-прыгунов, или Attidae, настолько примечательны, что заслуживают более подробного описания. Это семейство включает в себя самые красивые и богато украшенные экземпляры паучьей жизни. Их штаб-квартира находится в тропиках, и их яркая окраска побудила Уоллеса говорить о тех, кого он видел на Малайском архипелаге, как о “совершенных жемчужинах красоты”.

Среди этих пауков самец почти всегда украшен более изысканно, чем самка, и наблюдения Пекхэма привели бы к выводу, что демонстрация этих украшений влияет на самку при выборе партнера.

Так называемые “любовные танцы” некоторых тропических птиц известны всем читателям “Естественной истории”, но вряд ли можно было ожидать, что их аналог найдется среди пауков. И все же выходки, с помощью которых самцы Attidae пытаются привлечь

внимание самок, представляют собой почти точную параллель.

Следующая выдержка из отчета профессора и миссис Пекхэм^[305] об их наблюдениях за *Saitis pulex* сделает это совершенно ясным: “Находясь примерно в четырех дюймах от нее, он замер, а затем начал самые замечательные представления, которые влюбленный самец может предложить восхищенной самке. Она жадно смотрела на него, время от времени меняя позу, чтобы он всегда был в поле зрения. Он, приподнимая все свое тело с одной стороны, выпрямляя ноги, и опуская его с другой, сгибая первые две пары ног вверх и под себя, наклонялся так далеко, что подвергался опасности потерять равновесие, которое он сохранял только за счет быстрого перемещения боком к опущенной стороне.... Снова и снова он кружит из стороны в сторону, она смотрит на него в более мягком настроении, очевидно, восхищаясь изяществом его ужимок. Это повторяется до тех пор, пока мы не насчитаем сто одиннадцать кругов, сделанных пылким маленьким самцом. Теперь он подходит все ближе и ближе, и когда почти в пределах досягаемости бешено кружится вокруг нее, она соединяется с ним в головокружительном лабиринте. Он снова откидывается назад и возобновляет свои полукруглые движения с наклоном тела; она, вся возбужденная, опускает голову и поднимает тело так, что оно становится почти вертикальным; оба придвигаются ближе; она медленно двигается под ним, он ползет по ее голове, и спаривание завершено”.

Похожее, но не совсем идентичное поведение демонстрировали самцы нескольких разных видов, но примечательно, что особые позы, которые он принимал, всегда были такими, чтобы наилучшим образом продемонстрировать свою особую красоту, заключались ли они в покрытой гребнем голове, окаймленных щупальцах и передних лапах или в переливающемся брюшке. Иногда даже такие усилия не могли пленить самку, и она свирепо нападала на самца, иногда со смертельным

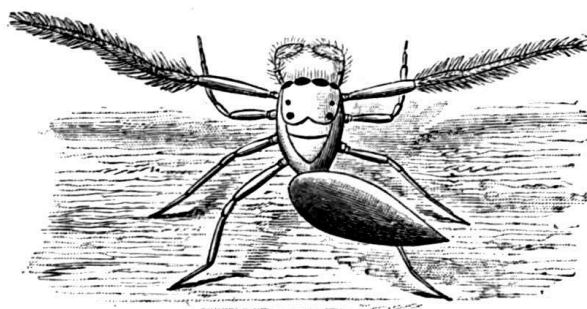


Рис. 200.— Танцующая поза мужчины *Иция митрата*. (В честь Пекхэма.)

исходом.

У некоторых видов, когда самец получал согласие своей самки, он плел небольшую брачную палатку или паутину, в которую частично заводил самку, а частично загонял ее, которая больше не оказывала серьезного сопротивления.

Ископаемые пауки.

Было обнаружено около 250 видов ископаемых пауков. Из них около 180 заключены в янтарь, ископаемое смолистое вещество, выделявшееся из древних хвойных деревьев, большое количество которого ежегодно прибывает из Балтийского моря к берегам северной Пруссии.

Самый древний известный ископаемый паук был получен из глинистого сланца Каттовица в Силезии и, следовательно, относится к каменноугольным слоям палеозойской эпохи. Он был назван *Protolycosa anthrocophila*. Есть некоторые сомнения относительно сходства этого паука. Ремер, описавший его, поместил его среди Citigradae, в то время как другие считали, что он скорее принадлежит к Territelariae. Thorell, из-за совпадения в некоторых важных моментах с очень любопытным недавним малайским пауком *Liphistius*, поместил их обоих в отдельное подсемейство Liphistioidae. К той же эпохе относится американский ископаемый паук *Arthrolycosa antiqua*, который был найден в каменноугольных отложениях Иллинойса.

Другими местонахождениями, из которых были получены ископаемые пауки, являются швейцарский миоцен в Энингене, олигоценовые отложения в Эксе, олигоцен Флориссанта, штат Колорадо, Грин-Ривер, штат Вайоминг, и Кенеля, Британская Колумбия.

Многие скальные пауки настолько фрагментарны, что невозможно с уверенностью определить их систематическое положение, но значительное их количество — более половины — отнесено к современным родам.

Янтарные пауки в основном хорошо сохранились, и их можно классифицировать с большей определенностью. Многие из них удивительно похожи на существующие формы, хотя другие, такие как *Archaea paradoxa*, сильно отличаются от большинства ныне существующих пауков, хотя и демонстрируют некоторое сходство с одной или двумя замечательными и аберрантными формами.

ГЛАВА XV

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ) — ARANEAE (ПРОДОЛЖЕНИЕ)—КЛАССИФИКАЦИЯ

Систематическое изучение пауков до сих пор представляло очень большие трудности. Существует обширная литература по этому вопросу, но более важные работы стоят дорого, их редко можно найти в библиотеках, и они написаны на разных языках. Более того, номенклатура только сейчас выходит из состояния хаоса. Способные и прилежные арахнологи проделали замечательную работу по изучению и описанию фауны пауков своих различных стран, и время от времени выдвигались предварительные предложения

с целью привести в какой-то порядок огромную массу разнородного материала, собранного таким образом. Большинство схем классификации, основанных главным образом на знании европейских форм, оказались совершенно неадекватными для восприятия огромного числа странных экзотических видов, с которыми мы познакомились в последние годы. Число описанных видов очень велико и быстро увеличивается; но хотя мы действительно очень далеки от чего-либо, похожего на исчерпывающее знание существующих форм, теперь можно сказать, что почти каждая значительная область земной поверхности по крайней мере частично представлена в шкафах коллекционеров, и можно получить всестороннее представление обо всей фауне пауков и предложить схему классификации, которая с гораздо меньшей вероятностью, чем до сих пор, будет фундаментально нарушена новыми открытиями.

Первым, кто применил линнеевскую номенклатуру к паукам, был Клерк в своей работе *Araneae Suecicae* (1757), в которой приводится описание семидесяти пауков, некоторые из которых являются разновидностями одного и того же вида. Несколько новых видов были добавлены Линнеем, Де Гиром, Скополи, Фабрициусом и др., Но следующей по-настоящему важной работой была работа Вестринга (1861), который под тем же названием описал 308 видов, разделенных на шесть семейств. Прекрасная работа Блэкуолла "*Пауки Великобритании и Ирландии*" была опубликована Обществом Рэя в 1864 году. Он делит пауков на три трибы: *Otonoculina*, *Senoculina* и *Vinoculina*, в зависимости от количества глаз, и описывает 304 британских вида, распределенных по одиннадцати семействам.

Его преемником в этой стране стал Пикард-Кембридж, чья работа под скромным названием "*Пауки Дорсета*" (1879-81) незаменима для британских коллекционеров.

Разделение отряда Блэкуоллом на племена было явно искусственным, и более поздние арахнологи его не поддерживали. Дюфур (1820) основал два подотряда, дипневмоны и тетрапневмоны, основанные на наличии двух или четырех легочных мешочков. Латрейль (1825) установил, и многие арахнологи приняли деление на трибы, основанное на привычках, *Orbitelariae*, *Retitelariae*, *Citigradae*, *Latigradae* и т.д., И этот метод классификации был применен в важной работе Менге, озаглавленной *Preussische Spinnen*, которая была опубликована между 1866 и 1874 годами.

С 1870 года предпринимались решительные усилия, чтобы разобраться с трудным вопросом классификации пауков, особенно Тореллом и Саймоном. Последний, несомненно, выдающийся из ныне живущих арахнологов, пишет с особым авторитетом, и неизбежно, что ему в значительной степени должны следовать студенты-арахнологи, которые не могут претендовать ни на что подобное той же широте кругозора.

О переходном этапе, через который проходит предмет, свидетельствует тот факт, что Саймон в двух своих наиболее важных работах, ^[1306] предлагает несколько иные схемы классификации, в то время как в "*Естественной истории*", где представлены его последние взгляды, он вносит в ходе работы довольно значительные модификации схемы, изложенной в первом томе.

В этой работе отряд разделен на два подотряда, *ARANEAE THERAPHOSAE* и *ARANEAE VERAЕ*, первый подотряд содержит *Liphistius* и *Mygalidae* или *Theraphosidae* других авторов, в то время как все остальные пауки подпадают под второй подотряд. *Araneae verae* подразделяются на КРИБЕЛЛАТНЫЕ и ЭКРИБЕЛЛАТНЫЕ, в зависимости от наличия или отсутствия "крибеллума" и "каламиструма" (см. стр. 326) у самки. Какими бы важными ни были, несомненно, эти органы, крибеллатные, по-видимому, не образуют естественной группы, некоторые из семейств, по-видимому, имеют гораздо более тесное родство с некоторыми из *Ecribellatae*, чем друг с другом. Это особенно очевидно в случае *cribellate*

Oecobiidae и cribellate Urocteidae (см. стр. 392), которые большинство авторов объединяют в одно семейство.

В конце концов, более крупные подразделения отряда не имеют большого значения, и в настоящей главе в основном будет соблюдаться линейное расположение семейств Саймона, за исключением распределения восьми семейств, составляющих его Cribellatae^[307] на позиции, которые, по-видимому, указывает более общий взгляд на их структуру.

Семейство 1. Liphistiidae.—Пауки с сегментированным брюшком, о чем свидетельствует наличие ряда тергальных пластинок. Восемь филтер в середине вентральной поверхности брюшка, далеко отстоящих от анального бугорка. Грудина длинная и узкая. Восемь компактных глазков на небольшом возвышении. Четыре легочных стигматы.

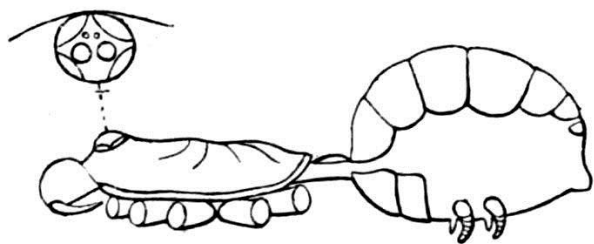


Рис. 201.—Профиль (натуральный размер) и площадь глаза (увеличенная) *Liphistius desultor*.

Это семейство включает в себя один род и два вида крупных пауков (около двух дюймов в длину), один из Пенанга и один с Суматры. Было найдено очень мало примеров, и они более или менее неисправны и находятся в плохом состоянии. В некоторых отношениях, особенно по отчетливой сегментации брюшка, этот род гораздо ближе к педипальпам, чем любой другой из отряда. Ни у одного другого паука нет более шести вращающихся молочных

желез, но возможно, что восемь было более примитивным числом, и что “крибеллум” (см. стр. 326) так называемых крибеллатных пауков произошел от пары, которой сейчас обладает только Липистиус. -

Некоторые арахнологи считают, что род *Liphistius* настолько отличается от всех других пауков, что сам по себе составляет подотряд, для которого из-за расположения его филтер было предложено название MESOTHELAЕ, а все остальные формы относятся к подотряду OPISTHOTHELAЕ.

Семья. 2. Aviculariidae. (Mygalidae).^[308]— Пауки с независимыми хелицерами, направленным вперед покровом и выступающим в вертикальной плоскости выступом или клыком. Глаз восемь (кроме *Masteria*, шести), обычно компактные, расположены на возвышении. Педипальпы очень похожи на ножки, а пальпальные органы самцов простые. Верхних челюстей нет. Четыре легочных стигмата. Филтер обычно четыре. Нет колулуса.

Aviculariidae обитают в более теплых частях света и совершенно не представлены в этой стране. К этой группе относятся чудовищные пауки, которые вызывают восхищение в зоологических коллекциях, а также пауки-ловушки среднего размера, которые в изобилии встречаются в Средиземноморском регионе.

Семейство разделено примерно на сто пятьдесят родов, почти половина из которых, однако, содержит только один вид.

Они были сгруппированы Саймоном^[309] в семь подсемейств: PARATROPIDINAE, ASTINOPODINAE, MIGINAE, STENIZINAE, BARYCHELINAE, AVICULARIINAE и DIPLURINAE, из которых с первыми тремя можно разобраться очень кратко.

(i.) В PARATROPIDINAE входят только два американских вида, *Paratropis scrupaea* из Амазонки и *Anisaspis bacillifera* из Сент-Винсента. У них толстые морщинистые покровы, образуется внутренний угол тазобедренной кости педипальпы. Губа срослась с грудной,

которая очень широкая. Об их повадках ничего не известно, но поскольку у них нет “растеллуса” (см. стр. 320), они, вероятно, не роющие пауки.

(ii.) В АСТИНОРОДИНАЕ входят три рода: *Stasinopus*, представленные единственным южноафриканским видом, *S. caffrus*; *Eriodon*, из которых около десяти видов обитают в Австралии; и *Actinopus*, из которых около десяти видов обитают в Центральной и Южной Америке. У них тазики педипальпы очень короткие и широкие, и несколько развиты под внутренним углом. Глаза не расположены обычной компактной группой, но несколько вытянуты по верхушке. *Актинопус* выкапывает глубокую цилиндрическую нору, выстланную шелком и снабженную круглым скошенным люком.

(iii.) Подсемейство МИГИНАЕ создано для приема трех родов, *Moggridgea* (Южная Африка), *Migas* (Австралия и Юго-Западная Африка) и *Myrtale*, единственный вид которого, *M. perroti*, обитает на Мадагаскаре. В основном они характеризуются очень короткими и направленными вниз хелицерами. Они не наземные, но обитают на деревьях, либо проделывая отверстия в коре, либо сооружая своего рода шелковистое убежище, укрепленное частицами древесины.

(iv.) СТЕНИЗИНАЕ образуют большую группу, включающую около сорока родов. Все пауки-“Ловушки” Континента относятся к этому подсемейству, которое, более того, имеет представителей во всех тропических и субтропических регионах мира. Растеллуз присутствует всегда, и глаза образуют компактную группу на возвышении. Тазики педипальпы длиннее, чем у ранее упомянутых групп, и отсутствует образование внутреннего угла. Губа, как правило, свободна.

Самым распространенным европейским родом является *Nemesia*, около тридцати видов которого обитают в Средиземноморском регионе. Головогрудь довольно плоская, а центральная ямка загнутая (∩). Нора иногда простая, а иногда разветвленная, а люк может быть как тонким, так и толстым со скошенными краями.

Родственными родами являются *Hermacha* и *Rachias* в Южной Америке, *Spiroctenus* в Южной Африке, *Genysa* на Мадагаскаре, *Scalidognathus* на Цейлоне и *Arbanitis* в Новой Зеландии. В род *Cteniza* (fovea procurved ∪) входит только один вид (*C. sauvagei*), обитающий на юго-востоке Франции и Италии.

Пахиломеры - широко распространенный род, представленный в Северной и Южной Америке, Японии и Северной Африке. Большеберцовые кости третьей пары ног отмечены сверху глубоким вдавлением у основания. Близкородственный род, *Conothele*, обитает в Южной Азии и Новой Гвинее.

Широко распространенный род *Acanthodon*, представители которого встречаются во всех субтропических странах мира, вместе с южноамериканскими родами *Idiops* и *Pseudidiops* и индийским родом *Heligmonerus*, отличается своеобразным расположением глаз: одна пара расположена близко друг к другу в середине передней части головки, в то время как остальные шесть образуют более или менее компактную группу на некотором расстоянии позади них.

Среди многих других родов *Ctenizinae* можно упомянуть *Cyrtauchenius*, многие виды которого обитают в Северо-Западной Африке, и его близкого союзника *Amblyocarenum*, представленного на обоих берегах Средиземного моря, а также в Северной и Южной Америке. Они отличаются от *гребневигов* главным образом наличием сильных лопаток на предплюснах и плюснах первой пары ног, а также двойным рядом зубов, которыми снабжены когти на предплюснах. Их норы часто увенчаны чем-то вроде башенки, возвышающейся над уровнем земли.

(v.) ВАРУСНЕЛИНАЕ - роющие формы, которые напоминают *немезии*, но имеют только два предплюсневых когтя. *Leptopelma* - единственный европейский род, имеющий близкое

родство с некоторыми южноамериканскими родами (*Psalistops*, *Euthycoelus* и др.). *Пизенор* обитает в тропической Африке, а *дуплотела*, уникальная тем, что обладает всего двумя вращающимися моллюсками, обитает в Индии.

(vi.) К AVICULARIINAE относятся все крупные волосатые пауки, которых обычно называют *Mygale*. Род *Phlogius*, обитающий в Южной Азии, образует норы без крышек, хотя у него нет растеллуса, но практически все остальные представители группы не являются наземными, живут под камнями или в дуплах деревьев, где они плетут легкую паутину. По своим привычкам они ведут ночной образ жизни. Все они обладают двумя предплюсневыми когтями, а половая губа свободна и заострена на кончике. Из четырех филтер задняя пара длинных и трехсуставных, в то время как передние короткие и расположены не очень близко друг к другу.

Особая форма предплюсны и природа лопаток,^[340] “когтистые пучки” и шипы на них имеют большое значение для различения представителей этой группы.

Aviculariinae включают около шестидесяти родов из всех тропических и субтропических регионов мира.

Род *Ischnocolus* распространяется в Средиземноморский регион, имея представителей, кроме того, в Южной Азии, а также в Центральной и Южной Америке. У всех лапок лопатки разделены в продольном направлении полосой волосков. *Chaetopelma* обитает в Египте, Сирии и Аравии, а *Cyclosternum* встречается в Западной Африке, а также в Центральной и Южной Америке. У этих родов делятся только скопулы последних двух пар ног. Самым крупным известным пауком является *Theraphosa leblondi*, который является уроженцем Гвианы. Его размер составляет 9 см (около трех с половиной дюймов) в длину.

Eurypelma - род крупных пауков, полностью обитающий в Новом Свете, где он насчитывает множество видов. Род *Avicularia* также американский и включает в себя ряд крупных длинношерстных пауков с короткими и очень сильными ногами, на которых хорошо развиты скопулы и пучки когтей. Его ближайшими союзниками в Старом Свете являются индийский род *Poecilotheria* и западноафриканский род *Scodra*. Полосатый паук, изображенный на стр. 328, принадлежит к этой группе, *Chilobrachys* является родом с Цейлона.

(vii.) DIPLURINAE представляют собой очень необычную группу, включающую около двадцати родов Aviculariidae, обычно среднего размера, и обладают, как правило, очень длинными задними фильерами. Они не роют норы и не живут в норах или под камнями, но плетут паутину плотной текстуры, очень напоминающую паутину, характерную для Agelenidae (см. стр. 415). Клепней на предплюснах три, и на них никогда нет когтевых пучков. Растеллус, конечно, отсутствует.

Представители двух родов есть в Европе, *Brachythele* обитают в регионе Восточного Средиземноморья (а также во многих других частях света), в то время как *Macrothele* встречается в Испании, а также на Малайском полуострове и в Новой Зеландии. *Ишнотела думикола* родом из Западной Индии. *Диплура* - южноамериканский род. *Trechona venosa*, крупный вид, примечательный оранжевыми полосами, украшающими его брюшко, также является уроженцем Южной Америки. Новозеландский род *Hexathele* и род *Scotinoecus* из Чили обладают шестью фильерами. *Мастерия* (остров Овалан) и *Аккола* (Филиппины и Южная Америка) отличаются от остальных представителей семейства тем, что у них всего шесть глаз.

Семейство 3. Atypidae.—Пауки с выступающими вперед и вертикально сочленяющимися хелицерами, но без желобка на черепе для приема языка, который защищен, когда он закрыт, одним рядом зубов. Фильер обычно шесть, а анальный бугорок находится выше и хорошо удален от задних фильер.

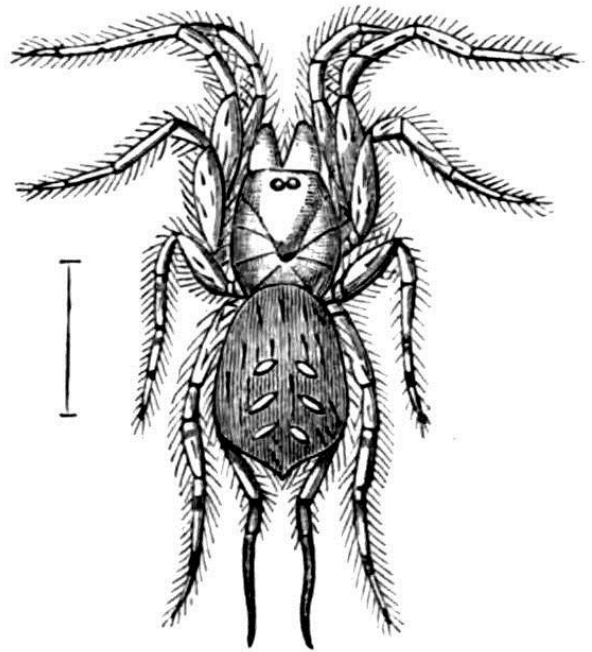


Рис. 202.—Ишнотеле думикола, ♀ × 2. (После Покока.)

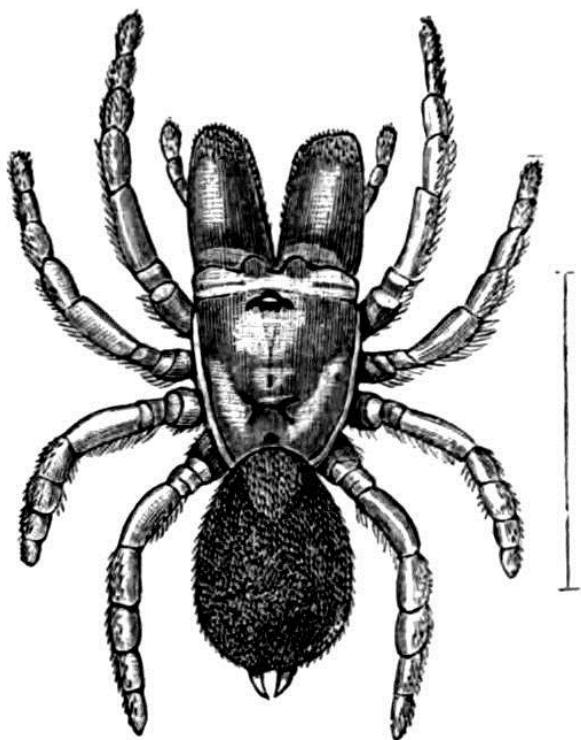


Рис. 203.—Сходный тип, ♀.

Atypidae - небольшое семейство из шести родов, довольно тесно связанное с Aviculariidae и некоторыми арахнологами объединенное с ними. Их можно рассматривать как представителей этого семейства в субтропических и умеренных регионах. По форме они крепко сложены, с гладким покровом, а их ноги короткие и мощные. Из двадцати четырех описанных до сих пор видов почти все принадлежат северному полушарию. Пять являются уроженцами Европы, а два включены в английскую фауну. Наиболее известным является *Atypus affinis*, который был обнаружен в нескольких населенных пунктах на юге Англии и который был обнаружен на Дамбе Дьявола, недалеко от Кембриджа. Самка достигает около половины дюйма в длину, самец меньше. Он выкапывает глубокую цилиндрическую нору на краю поросшего травой или вереском холма и выстилает ее свободной шелковой трубкой, которая значительно выходит за пределы отверстия норы, либо ложится плашмя на землю, либо

приподнимается и прикрепляется к соседней траве. Крышки нет, но верхний конец трубки всегда оказывается закрытым, неизвестно, из-за ее эластичности или преднамеренной работы паука. Это животное ведет ночной образ жизни. Другой вид, *A. beckii*, очень редко встречается на юге Англии.

Род *Atypus* имеет представителей в Центральной и Южной Европе, Северной Африке, Японии, на Яве и в Северной Америке. Из других родов, *Calommata* обитает в Центральной и Юго-Восточной Азии и Японии, *Brachybothrium*, *Atypoides* и *Hexura* характерны для Северной Америки, в то время как *Mecicobothrium* включает единственный вид (*M. thorelli*), произрастающий в Аргентине.^[31]

Семейство 4. Филистат.—Веретенообразные пауки среднего размера, обычно коричневого или желтого цвета, с гладким покровом и несколько длинными заостренными ногами. Восемь глаз расположены компактно, а щупальные органы самца имеют простое строение. Шесть фильер короткие, передняя пара толстых и разделенных. Два легочных мешка с двумя мельчайшими стигматами трахеи смыкаются позади них и широко разделены.

В этом семействе есть только один род, *Filistata*. Описано около пятнадцати видов, пять из которых обитают в Средиземноморском регионе. Три из них обитают в Америке, а другие обитают в Центральной Азии, на Филиппинах и в Австралии. Род не представлен в этой стране, но один вид, *F. testacea*, имеет чрезвычайно широкое распространение в Старом Свете, в то время как *F. capitata* распространен по всему американскому континенту.

Чашелистр самки короткий, занимает только часть плюсневой кости четвертой ноги. Чашелистик разделен. Эти пауки плетут паутину плотной текстуры неправильной трубчатой формы.

Семейство 5. Oecobiidae (Urocteidae). Это семейство составляют два очень замечательных рода, *Oecobius* и *Uroctea*.

Виды *Oecobius*, которых насчитывается около пятнадцати, представляют собой небольших пауков, обитающих в субтропических странах - и особенно в пустынных регионах - и плетущих легкую паутину под камнями или в отверстиях в стенах. Самка обладает небольшим поперечным гребешком, две половины которого широко разделены. Каламиструм развит слабо. В этой стране не было обнаружено ни одного примера, но в средиземноморском регионе было описано девять видов.

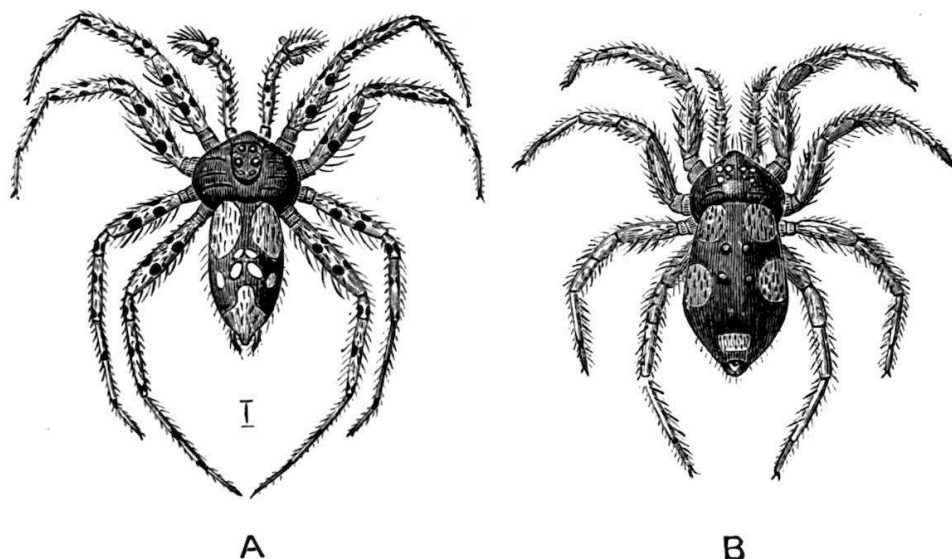


Рис. 204.—А, *Oecobius maculatus*, сильно увеличен; В, *Uroctea durandi*, слегка увеличен. (В честь Саймона.)

Три вида *Uroctea* - довольно крупные пауки, два из которых произрастают в Африке, а третий обитает в Китае и Японии. Они перепончатокрылые. Эти два рода очень похожи друг на друга не только внешне, но и в определенных структурных деталях — особенно в замечательно развитом двухсуставчатом анальном бугорке, — и их близкое родство является сильнейшим аргументом против разделения пауков, обладающих кривеллумом и каламиструмом, в отдельную группу. У обоих родов головогрудь очень широкая и закругленная по бокам. Восемь глаз расположены компактно. Грудина широкая, сердцевидной формы. Ножки почти одинаковой длины, а задние филлеры имеют очень длинные концевые суставы.

Семейство 6. Сикариевые (Scytodidae).—Sicariidae - небольшая группа шестиглазых пауков, обычно со слабыми ногами и медленными, останавливающимися движениями; они живут под камнями или в надворных постройках. Головогрудь, как правило, гладкая и лишена срединной ямки, а пальпальные органы самцов чрезвычайно простые. Наиболее известным родом являются *Scytodes*, один из видов которого (*S. thoracica*) в редких случаях обнаруживался во флигелях на юге Англии, в Дорсетшире и Кенте. Это замечательный паук, около трети дюйма длиной, бледно-желтого основного цвета, отмеченный черными пятнами. Головогрудь гладкая, куполообразной формы, самая высокая у заднего конца.

Все остальные представители семейства экзотические. *Loxosceles* встречается в Средиземноморском регионе и по всей Америке, а также в Японии. Срединная ямка присутствует у этого рода. *Sicarius* - уроженец Америки и Южной Африки. Он более крепкого телосложения, чем *сцитоды*, а ноги у него сильнее. *Дримуса* родом из Южной Африки. Саймон относит к этому семейству своеобразный новозеландский вид *Periegops*

hirsutus, как и североамериканский род *Plectreurys*, несмотря на то, что у него восемь глаз.

Семейство 7. Hypochilidae.—В это семейство включены только два вида: *Hypochilus thorelli* из Северной Америки и *Ectatosticta davidi*, родом из Китая. У них есть четыре легочных мешка, хотя больше у них мало общего с “Терафозами”. Педипальпус самца очень примечателен, предплюсна практически не изменена, а на ее конце находится очень маленький пальпальный орган. Эти пауки - креветкообразные.

Семейство. 8. Лептонетиды.—Лептонетиды - это маленькие пауки с гладкими и обычно матово окрашенными покровами. Большинство из них живут в пещерах, но некоторые встречаются среди растительных остатков во влажных местах в лесах. Глаз у них шесть, а ноги, как правило, длинные и тонкие. Существует пять родов. *Лептонета* насчитывает около десяти видов, обитающих в пещерах Пиренеев. Единственный вид *телемы* (*T. tenella*) имеет ту же среду обитания. *Ochyrocera* имеет представителей в тропической Азии и Америке и несколько более декоративна, чем большинство представителей этой группы. *Усофила* - единственный вид, обитающий в Северной Америке, в то время как *теотина* встречается в пещерах на Филиппинах и в Венесуэле.

Семья. 9. Оонопиды.—Оонопиды - очень маленькие пауки, редко превышающие 2 мм. длиной (самый крупный 4 мм), обитает среди растительных остатков. *Oonops pulcher*, единственный английский представитель семейства, нередко встречается под камнями или в обломках у подножия живой изгороди. Это маленький кирпично-красный паук, которого легко узнать по шести сравнительно большим овальным глазам бледного цвета, занимающим всю головную часть.

До недавнего времени коллекционеры из зарубежных стран не обращали внимания на мелких пауков этого семейства, но сейчас описано более ста видов, относящихся примерно к восемнадцати родам. Тринадцать видов обитают в средиземноморском регионе, особенно в Африке. У нескольких родов на брюшке есть “щиток”, или твердая пластинка. Так обстоит дело с *Dysderina*, которая имеет широкое распространение, как и *Ишнуотиуреус* и *Онопей*, а также род нескутатных *Orchestina*.

Семейство 10. Гадротарсиды.—В это семейство входят только два вида, *Hadrotarsus babirusa* из Новой Гвинеи и *Gmogala scarabeus* из Сиднея. По общему виду они напоминают щитовидных оонопидов, но у них восемь любопытно расположенных глаз, два больших, несколько треугольных глаза расположены ближе к середине головогруды, и две группы по три маленьких глаза по обе стороны от передней части шляпки. Эти пауки очень крошечные.

Семейство 11. Dysderidae.—Шестиглазые пауки с длинными свободными губами и длинными верхними челюстями, снабженными хорошо развитой лопаткой. Головогрудь довольно плоская, а брюшко овальное или цилиндрическое, кожный покров гладкий и обычно довольно мягкий. Пальпальный орган самца простого строения.

Dysderidae делятся на два подсемейства, DYSDERINAE и SEGESTRIINAE, по большей части приуроченные к регионам с умеренным климатом.

(i) Дисдерины легко распознать по особенностям строения грудины. Вместо того чтобы быть просто выемчатым по краю для размещения ног, его край загибается вокруг тазобедренных суставов, чтобы встретиться с панцирем, и, таким образом, образует ряд воротничков или впадин, в которых конечности сочленены в совершенной изоляции друг от друга. Эти пауки значительно различаются по размеру и, как правило, имеют довольно однородную окраску, никогда не отмеченную яркими узорами. Существует восемь родов этого подсемейства, два из которых представлены в Англии.

Dysdera cambridgii не является редким пауком под камнями в скалистых местностях, таких как остров Портленд, и встречается, хотя и реже, по всей стране в аналогичных ситуациях, а также под рыхлой корой деревьев. Он полдюйма длиной, с головогрудью и ногами каштанового цвета и тускло-желтым брюшком. Близкородственный вид, *D. crocata*, также встречается реже.

Harpactes hombergii встречается в растительных остатках и под гниющей корой. Он около четверти дюйма в длину, стройной формы, с черно-коричневой головогрудью и брюшком глинистого цвета. Ноги желтоватые, кольчатые. Было описано более сорока экзотических видов *Dysdera* и двадцать четыре вида *Harpactes*. Другим родом Dysderinae является *Stalita*, который включает три вида, обитающих в пещерах Далмации и Карниолы.

(ii.) В SEGESTRIINAE входят два рода, *Segestria* и *Ariadna*.

Segestria senoculata встречается в Англии в местах, сходных с теми, где находится *Dysdera cambridgii*. Он не намного меньше этого паука и имеет темно-коричневую головогрудь и ноги, а также тускло-желтое брюшко с серией черных отметин, похожих на ромбовидные отметины гадюки посередине. Два других вида в редких случаях встречались в Англии, и еще двенадцать зарегистрированы в различных регионах мира с умеренным климатом.

Ариадна - единственный род дисдерид, обитающий в тропических регионах. Он включает около двадцати видов.

Семейство 12. Капониды. Это небольшое семейство, состоящее из трех родов и около двенадцати видов, примечательных отсутствием легочных мешочков, но пятью стигматами трахеи, ^[102] и своеобразным расположением их шести фильер, причем те, которые обычно являются срединными, находятся на одной поперечной линии с передними.

Единственный вид *капоний* (*C. natalensis*) обитает в Южной Африке, в то время как у *Саронина* есть два вида в Южной Америке. Эти пауки восьмиглазые, но два средних задних глаза намного крупнее, и только они присутствуют в замечательном роде *Nops*, несколько видов которого обитают в Южной Америке и на прилегающих островах.

Семья. 13. Prodidomidae.— В это небольшое семейство входит около двадцати видов мелких пауков из субтропических регионов. Они восьмиглазые, с короткими гладкими лапами, заканчивающимися двумя когтями без зазубрин. Особенно характерны фильеры.

Prodidomus (*Miltia*) включает пятнадцать видов из Средиземноморского региона, Африки и Америки. *Zimris* - азиатский род растений. Единственный вид *Eleleis* (*E. crinita*) произрастает на мысе Кейп.

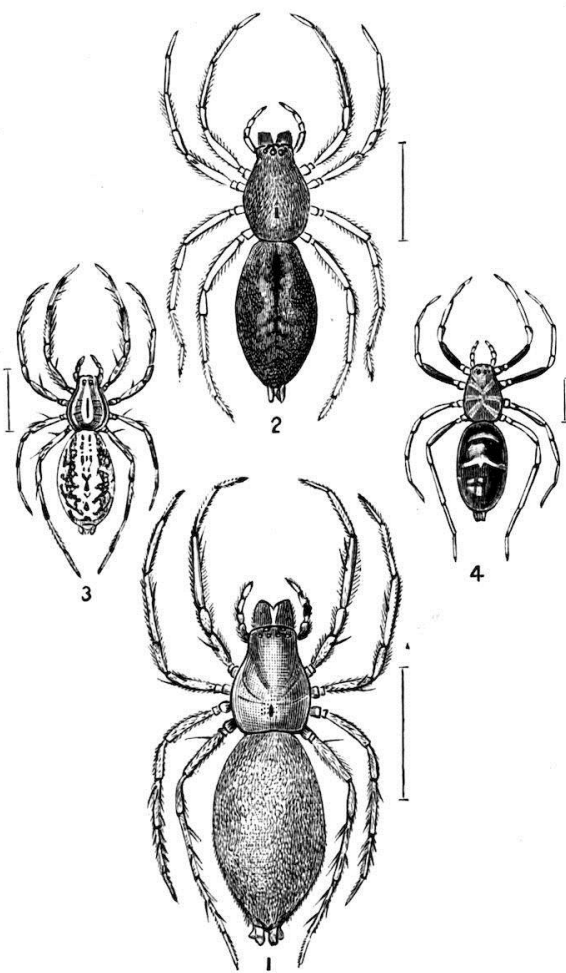


Рис. 205.—Пауки-драсиды. 1. *Drassus lapidosus*. 2. Клубневая кость. 3. *Zora spinimana*. 4. Микария пуликариевая.

Семейство. 14. Drassidae.—Удлиненные пауки с низкой головогрудью. Ноги обычно довольно длинные, сильные и сужающиеся, заканчиваются двумя пектиновидными когтями, вооружены шипами и лопастевидны. Тело гладкое или короткошерстное, часто одноцветное и темного цвета, редко украшенное орнаментом. Глаз, обычно восемь, расположены в два поперечных ряда. Части рта (губы и максиллы) длинные. Фильеры, как правило, концевые и видны сверху.

Это важное семейство включает большое количество видов из всех частей света, пятьдесят шесть из которых являются уроженцами Британских островов. Есть знакомые примеры в виде коричневых или мышиного цвета пауков, которые убегают, когда поднимают камни или когда с дерева срывают кору.

Семейство можно разделить на семь подсемейств, из которых четыре, DRASSINAE, CLUBIONINAE, LIOCRANINAE и MICARIINAE, представлены в этой стране.

(i.) В DRASSINAE входят более двадцати родов, некоторые из которых обладают многочисленными видами и имеют широкое распространение. Можно упомянуть следующее:—

Drassus содержит двенадцать британских видов. Самым распространенным является *D. lapidosus*, крупный тускло-коричневый паук длиной более полудюйма, который обитает под камнями во всех частях страны. Было описано по меньшей мере сто видов этого рода.

Melanophora (= *Prosthesima*)^[10] включает большое количество видов. Это активные пауки темного цвета, многие из них черные как смоль и блестящие. Семь зарегистрированы на Британских островах, средний размер составляет около четверти дюйма. Они найдены под камнями. Близкородственным родом является *Phaeoscedus*, единственный вид которого (*P. braccatus*) встречается, хотя и очень редко, на юге Англии. *Gnaphosa* насчитывает пятьдесят пять видов, из которых двадцать восемь европейских и четыре британских.

(ii.) У CLUBIONINAE передние фильеры расположены ближе друг к другу, а глазки более вытянуты поперек шляпки, чем у представителей предыдущего подсемейства. Установлено около тридцати родов, из которых три требуют особого внимания. *Clubiona* включает более 100 видов, в основном обитающих в регионах с умеренным климатом. Пятнадцать из них включены в британский список. Они в основном одноцветные, желтого или коричневого цвета, но некоторые (*C. corticalis*, *C. compta* и др.) Имеют отчетливый рисунок на брюшке. *Cheiracanthium* - крупный и широко распространенный род, насчитывающий три английских вида. Существует более ста видов рода *Amyphaena*, из которых только один (*A. accentuata*) встречается в этой стране, где он распространен на кустарниках и деревьях на юге.

(iii.) В LIOCRANINAE входят около двадцати четырех родов, из которых *Zora*, *Liocranum*, *Agroeca* и *Micariosoma* представлены в этой стране скудно.

(iv.) В MICARIINAE представляют собой замечательную группу пауков, содержащих многочисленные муравьиные миметические формы. Только два вида *Micaria* являются английскими, но этот род в изобилии представлен на Континенте, где количество видов достигает сорока. В основном это маленькие, темные, блестящие пауки, которые, хотя и не особенно похожи на муравьев по форме, напоминают этих насекомых как своим внешним видом, так и движениями. Некоторые экзотические роды, и особенно южноамериканский род *Myrmecium*, обладают замечательными примерами миметического сходства с муравьями. *Micaria pulicaria* - очень симпатичный маленький паучок, около шестой части дюйма в длину, черный, с радужными волосками и несколькими белыми отметинами на брюшке. Он очень активен, как муравей, и не возражает против солнечного света. Он довольно распространен в Англии.

Семейство. 15. Palpimanidae.—В это семейство входят несколько родов экзотических пауков. Они особенно характеризуются большим развитием передних ног, которые мало используются для передвижения, но часто приподнимаются, когда паук передвигается, обычно несколько медленно, с помощью трех других пар. Наиболее известными родами являются *Metronax* и *Stenochilus* из Индии, *Huttonia* из Новой Зеландии и *Palpimanus* из Средиземноморского региона, Африки и Южной Азии.

Семейство 16. Eresidae.Eresidae - небольшое семейство зубчатых пауков, систематическое положение которых было предметом многочисленных дискуссий. По общему внешнему виду они напоминают Attidae (смотрите ниже), но это сходство довольно поверхностное. В целом они кажутся более близкими родственниками следующему семейству, чем какому-либо другому. Они крепко сложены, с толстыми, сильными ногами и живут либо в земле, либо на кустах, где плетут плотную паутину. Один из видов, *Eresus cinnaberinus*, в редких случаях встречается на юге Англии, и самец, достигающий трети дюйма в длину, является, пожалуй, самым ярким представителем нашей фауны пауков, брюшко у него алое, с четырьмя (а иногда и шестью) черными пятнами, окаймленными белыми волосками. Головогрудь черная, с красным по заднебоковым границам. Брюшко самки черное.

Семейство 17. Dictynidae.—Пауки—веретенообразные, с овальной головогрудью и широкой выпуклой шляпкой, с глазами, обычно по восемь, расположенными поперек двумя прямыми или слегка изогнутыми поперечными рядами. Прикорневые суставы хелицер длинные и крепкие, часто изогнутые. Ноги довольно сильные. Лапки с тремя когтями и без лопатки.

Диктинидаы - сидячие пауки, которые плетут паутину из неровных нитей, покрытых плотным утком, который является продуктом крибеллума. Некоторые живут под камнями или в отверстиях в стенах, в то время как другие плетут свою паутину в кустах или траве. Существует около шестнадцати родов, из которых *Dictyna* и *Amaurobius* являются наиболее важными.

Было описано почти сто видов *Dictyna*. Это маленькие пауки, обычно обитающие в траве. Тридцать видов обитают в Европе и на соседнем побережье Африки, и восемь из них - уроженцы Британии. *D. arundinacea* встречается в большом количестве, особенно в вереске. Он составляет около восьмой части дюйма в длину. Также часто встречается *D. uncinata*. Амауробиус, которого известно около восьмидесяти видов, включает в себя некоторые виды гораздо большего размера. В этой стране произрастают три вида: *A. ferox*, *A. similis* и *A. fenestralis*. *A. ferox* - крупный и довольно грозный на вид паук, более полудюйма в длину, с мощными хелицерами. Он встречается под камнями и корой, в подвалах и надворных постройках. *A. similis* - самый распространенный вид в Англии,

хотя *A. fenestralis* несколько заменяет его на севере. Они меньше, чем *A. ferox*, но встречаются в похожих ситуациях.

Семейство 18. Psechridae.—Это небольшое семейство зубчатых пауков, состоящее всего из двух родов, *Psechrus* и *Fecenia*, и около восьми видов, все они родом из Южной Азии и прилегающих островов. Два вида *Psechrus* - крупные пауки. Из них получают большие куполообразные сети, которые они натягивают между деревьями или камнями и под которыми подвешивают в перевернутом положении.

Бедро этих пауков короткое, примерно в половину длины четвертой плюсневой кости.

Семейство 19. Zodariidae (Enyoidae).—В это семейство входит ряд замечательных экзотических пауков, большинство из которых внешне несколько напоминают драсид, но обычно с трехлапыми лапками. Эта группа представляется несколько неоднородной, двадцать родов, из которых она состоит, обладают довольно широким спектром характеристик.

Cydrela - африканский род пауков среднего размера, включающий пять видов с очень любопытными повадками. Они копошатся и зарываются в песок, в котором, по словам Саймона,^[344] они, по-видимому, плавают, и их главными роющими орудиями являются педипальпы, которые специально модифицированы, лапки у самок ошетились шипами и вооружены одним или несколькими концевыми когтями.

Лачес (Lachesis) включает в себя несколько крупных бледноокрашенных пауков, обитающих в Египте и Сирии под камнями в очень жарких и сухих местах.

Storena имеет представителей во всех тропических и субтропических частях света и насчитывает около пятидесяти видов. Они среднего размера, с кожным покровом, гладким и глянцевым или мелкозернистым, обычно темного цвета, с белыми или желтыми пятнами на брюшке. *Гермипп* (рис. 206) тоже африканец. *Зодарион* (*Энио*) включает около тридцати пяти видов довольно мелких, обычно одноцветных пауков, очень активных и любящих солнечный свет. Они не плетут паутину, но прячутся под камнем. Их главной добычей, по-видимому, являются муравьи. Большинство видов произрастают в Средиземноморском регионе, остальные принадлежат к Центральной и Южной Азии.

Саймон включает в это семейство замечательный род *Cryptothele*, обитающий на Цейлоне, Малакке, Новой Гвинее и различных островах Океании. Это коричневатые пауки среднего размера, с твердым покровом, изрезанным бугорками и выступами. Их наиболее любопытной характеристикой является способность втягивать свои фильеры в своего рода ножны, так что они становятся

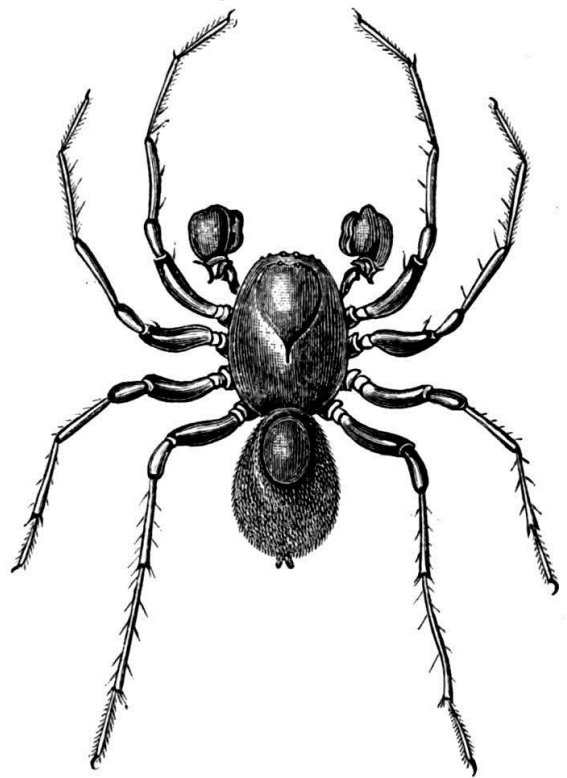


Рис. 206.—*Гермиппус лорикатус*, ♂ × 2½. (В честь Саймона.)

совершенно невидимыми.

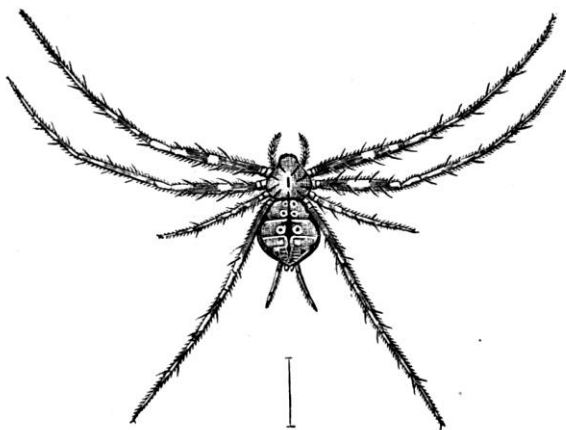


Рис. 207.—*Херсилия хвостатая*, ♀. (По Пикарду-Кембридж.)

Семейство 20. Hersiliidae.—Это очень обособленное семейство пауков, с широкой головогрудью, с хорошо выраженными ямками и бороздками и маленькой, четко очерченной головкой. Глаза, обычно восемь, черные, за исключением средней передней пары. Ноги длинные и тонкие, а предплюсны с тремя когтями. Брюшко овальное или субшарообразное, короткошерстное и обычно сероватого цвета. Главной характеристикой являются фильеры, задняя пара которых длинная — часто чрезмерно длинная — и двусуставчатая, концевой сустав сужающийся и гибкий. Колулюс крупный. Это очень активные пауки, живущие на стволах деревьев, стенах или под камнями, но не расставляющие ловушек.

Некоторые из них достигают значительных размеров.

Герсилия включает девять видов, произрастающих в Африке и Азии. *Тама* — единственный род, представленный в Новом Свете, два его вида встречаются в Южной Америке, в то время как другие обитают в Африке, Азии и Австралии. Другой род, *Hersiliola*, в основном африканский, но распространен в Испании.

Семья. 21. Pholcidae.— Это еще одно очень хорошо заметное семейство. Наиболее поразительной особенностью его представителей является обладание чрезвычайно

длинными и тонкими ногами, плюсны которых особенно удлинены, а предплюсны снабжены несколькими ложными суставами.

Глаза также очень характерны. Их обычно восемь, два передних срединных глаза черные, в то время как остальные шесть белые и расположены боковыми группами по три, иногда на выступах или стебельках. Брюшко иногда почти шаровидное, но чаще длинное и цилиндрическое. Большинство родов, которых, включая несколько новых родов, недавно созданных Саймоном, насчитывается более двадцати, бедны видами, но имеют очень широкое распространение. Это объясняется тем, что многие из них живут в подвалах и надворных постройках. Так обстоит дело с родом *Pholcus*, единственный английский вид которого *Ph. phalangoides* является настоящей помехой в зданиях в самых южных частях страны, “плетя большие полотнища неправильной формы в углах и угловатости и увеличивая их количество год от года”^[45]. Другими родами являются *Artema* (Африка, Южная Азия, Полинезия, Америка), которые включают самые крупные экземпляры, и *Spermophora*, род шестиглазых, несколько видов которых широко распространены.

Семейство. 22. Theridiidae.—Сидячие пауки, обычно со слабыми хелицерами и относительно большим брюшком. Ловушка нерегулярная.

Theridiidae, как здесь понимается, являются очень обширным семейством, и в него входит более половины британских пауков (около 270 видов). Эта семья и следующая представляют необычные трудности в лечении, и существуют большие расхождения во мнениях относительно наиболее удовлетворительного способа борьбы с ними. Это главным образом связано с тем фактом, что, несмотря на бесконечное разнообразие фаций, важные элементы структуры удивительно однородны в обеих группах, в то время как любые различия, которые все же возникают, преодолеваются промежуточными формами, которые сливаются друг с другом.

Саймон^[46] был настолько впечатлен трудностью проведения какой-либо четкой границы между определенными группами, которые он ранее классифицировал как Theridiidae и пауками, широко известными как Epeiridae, что недавно он исключил их из Theridiidae и объединил с пауками, плетущими шары, чтобы сформировать семейство Argiopidae, при этом семейное название Epeiridae было отброшено. Группы, которые, по его мнению, относятся к Argiopidae, будут указаны ниже. Эта точка зрения не получила всеобщего признания, и, несмотря на несомненную трудность проведения четкого различия между этими двумя семействами, в настоящей работе удобнее выделить в качестве отдельного семейства группу пауков, почти все представители которой обладают легко узнаваемой характеристикой плетения круглых силков.

Теридииды и эпейриды составляют основную массу сидячих пауков. Они не бродят в поисках добычи, а сидят в силках различной конструкции и ждут, когда их жертвы сами в них запутаются. Фильеры, органы, особенности которых часто ярко выражены в других семействах, здесь удивительно постоянны в своем расположении и общем внешнем виде, образуя компактную розеткообразную группу под брюшком. Их глаза, которых обычно восемь, имеют бесконечное разнообразие расположения. Их хелицеры и ротовые части значительно различаются, но резкости изменений не заметно. Это неудовлетворительно с систематической точки зрения, и необходимым результатом является то, что определенные группы с равным основанием могут быть отнесены к семействам Theridiidae или Epeiridae. Последнее семейство здесь будет рассматриваться как включающее всех пауков, плетущих шары, и несколько групп, которые кажутся неотделимыми от них.

Мы будем рассматривать Theridiidae как состоящие из семи подсемейств: ARGYRODINAE, EPISININAE, THERIDIONINAE, PHORONCIDIINAE, ERIGONINAE, FORMICINAE и LINYPHINAE, и кратко рассмотрим их в этом порядке.

(i.) ARGYRODINAE - очень любопытные пауки с очень длинным и часто гибким брюшком. Обычно они паразитируют на круглых силках эпейридных пауков, между лучами которых плетут свою собственную паутину неправильной формы. Существует три рода: *Argyrodes*, *Ariamnes* и *Rhomphaea*, которые распространены в тропических и субтропических регионах по всему миру.

(ii.) Эписинины вряд ли соответствуют характеру оседлых пауков, поскольку часто встречаются вне их паутины. У большинства видов брюшко узкое спереди и более широкое сзади, там, где оно резко усечено или тупо заострено. Род *Episinus* широко распространен, и один из видов, *E. truncatus*, является одним из наших самых своеобразных английских пауков. Иногда встречается под уступами травянистых или поросших вереском берегов. Род *Tomoxena* - обитатель тропической Азии. *Янулюс* встречается в тех же регионах, что и в тропической Америке.

(iii.) THERIDIONINAE - большая группа пауков, часто очень нарядных, плетущих силки из неровных нитей, тянущихся во всех направлениях. Брюшко обычно более или менее шаровидное. Хелицеры маленькие и слабые, а патюрон усечен поперечно (не наискось) для вмещения небольшого выступа или клыка. Несколько длинные тонкие ножки почти или полностью лишены шипов.

Мы можем рассматривать определенные роды как типичные для различных групп, в которые естественным образом распадается это подсемейство. *Theridion* - самый богатый род из всего отряда, насчитывающий около 320 видов, семнадцать из которых обитают на Британских островах. В летние месяцы почти каждый куст покрыт неправильной формы паутиной этих маленьких паучков, обычно красиво окрашенных, с шаровидным брюшком. Самым распространенным является *T. sisypium*, который растет на остролистке и других кустарниках по всей стране. Одним из самых красивых является *T. formosum*, довольно местный вид, около шестой части дюйма в длину, с брюшком, красиво отмеченным косыми линиями белого, желтого, красного и черного цветов. *T. tepidariorum*, распространенный в зимних садах, похож на более крупную и простую версию *T. formosum*. *T. riparium* примечателен любопытной, покрытой земной коркой трубкой, которую он образует для размещения своего яйцеклеточного кокона. *T. bimaculatum* часто можно увидеть среди грубой травы, держащейся за свой смехотворно большой яйцевой кокон; это маленький паук, и полы у него более чем обычно непохожи.

Latrodectus и *Diploena* являются ассоциированными экзотическими родами, включая некоторые из крупнейших видов группы. *Латродектус* особенно интересен из-за большой репутации особо ядовитых свойств, которые приобрели некоторые из его видов. Новозеландский “катино” – это *L. scelio*, в то время как *L. 13-guttatus* пользуется почти такой же дурной репутацией, как и “мальминьяте” на Корсике. Американский вид *L. tactans* (рис. 197, стр. 362) также считается очень ядовитым. Эти пауки создают свои неправильные сети на низких кустах, и любопытно, что они обычно отмечены красными или желтыми пятнами на брюшке. Они упоминались в разделе о яде пауков (см. стр. 362).

Род *Steatoda* обладает одним английским видом (*S. bipunctata*), который чрезвычайно распространен в зданиях и в углах стен и представляет собой довольно эффектного паука с темной головогрудью и багрово-коричневым брюшком с прерывистой белой полосой посередине. Несколько близкородственных родов также скудно представлены в этой стране, среди которых можно упомянуть *Crustulina* (два вида), *Asagena* (один вид), *Teutana* (два вида), *Lithyphantes* (один вид), *Laseola* (пять видов) и *Euryopis* (два вида). У некоторых из них самец снабжен полосатым органом между грудной клеткой и брюшком

(рис. 183, стр. 327). Замечательный род *Tetrablemma* (см. стр. 318), по мнению Саймона, имеет сходство с этой группой, хотя Пикард-Кембридж, который впервые описал его, склонен причислять его к семейству Dysderidae.

(iv.) PHORONCIDIINAE представляют собой замечательную группу колючих теридиид, внешнее сходство которых с *Gasteracanthinae* из семейства Epeiridae (см. стр. 409) часто вводило арахнологов в заблуждение относительно их истинного сходства. Существует восемь родов, все экзотические, обитающие в жарких странах и плетущие на кустах паутину, похожую на *теридион*. *Форонцидия* насчитывает двенадцать видов в Южной Азии и на Мадагаскаре. *Тритена* (рис. 208) - ее американский представитель, пять видов обитают в Южной Америке. *Улесанис* насчитывает около двадцати видов и простирается от Южной Америки до Австралии.

(v.) ERIGONINAE - огромная группа мелких пауков светлой окраски, к которым относятся "пряильщики денег" из популярной номенклатуры, и они в значительной степени ответственны за паутинку, которая наполняет воздух и покрывает каждый пучок травы осенью. Число описанных видов очень велико и постоянно растет, и более сотни признаны британскими.

В последние годы предпринимались отчаянные попытки справиться с этой почти неуправляемой группой, но множество предложенных родов вряд ли можно считать окончательно установленными. Небольшой размер этих пауков, который делает необходимой помощь микроскопа, чтобы разглядеть особенности их строения, лишает их привлекательности для всех, кроме ярых арахнологов, но среди них есть некоторые из наших самых замечательных английских форм, и многие из них достойны изучения. Самый маленький английский вид, *Rapamotops diceros*, достигает около 1 мм (около 1/25 дюйма) в длину. Многие группы черных как смоль, некоторые с тусклым, а другие с блестящим покровом. Они никогда не бывают сильно пестрыми по оттенку, но глянцево-черная головогрудь в сочетании с красно-коричневыми или желтыми ногами придает некоторым видам довольно насыщенную окраску.

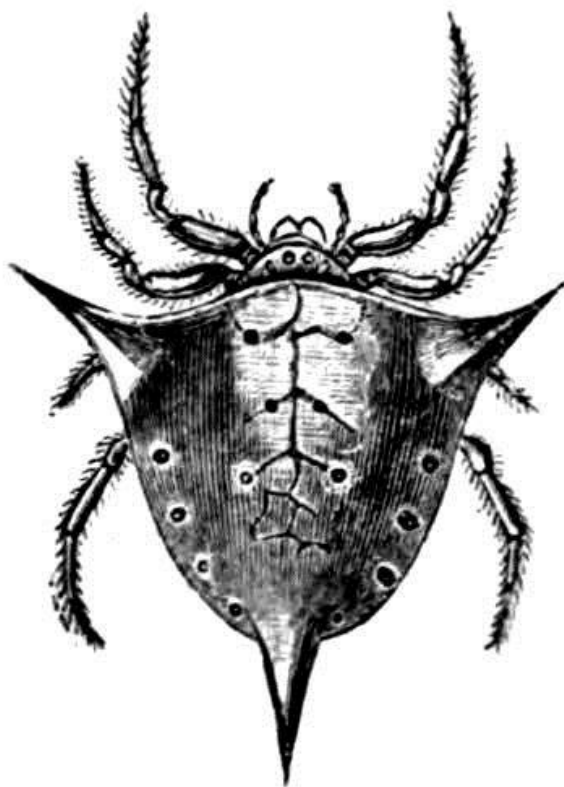


Рис. 208.—*Trithena tricuspidata* ♀. × 3½. (В честь Саймона.)

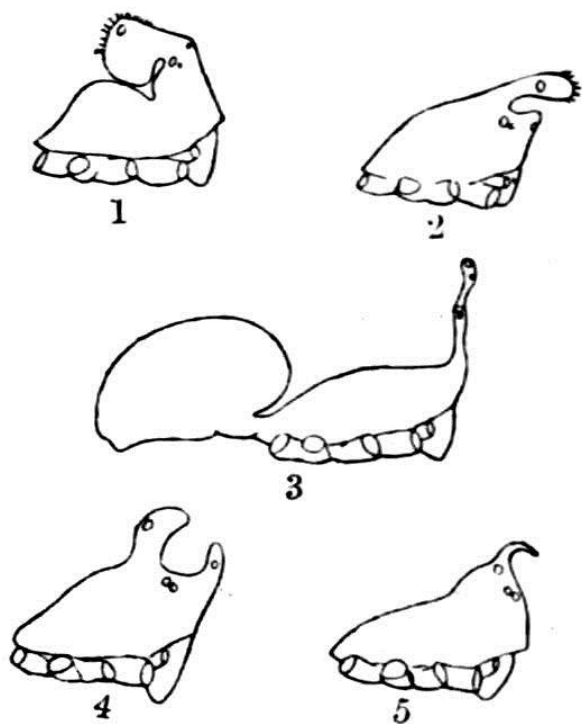


Рис. 209.—Профиль головогруды 1, *Lophocarenum insanum*; 2, *Dactylopisthes digiticeps*; 3, *Walckenaera acuminata* (+ брюшко); 4, *Diplocephalus bicephalus*; 5, *Metopobractus rayi*.

Здесь невозможно подробно рассматривать это подсемейство. Некоторые из его членов должны быть достаточно знакомы каждому, и читателю рекомендуется провести час теплым осенним днем, наблюдая, как они отправляются на экскурсии на воздушном шаре, описание которых было дано (см. стр. 341), с помощью ручек, расположенных на железных перилах в солнечном месте. Среди них он почти уверен, что найдет сильно представленный род *Erigone*, содержащий некоторых из самых крупных представителей группы.

У некоторых видов самец заметно отличается от самки строением головогруды, область головы которой представляет собой возвышения, иногда самой странной формы. Яркий пример можно увидеть у *Walckenaera acuminata*, прекрасного вида, у которого шляпка самца образует нечто вроде шпильки с глазами и почти такой же высоты, как длина головогруды (рис. 209, 3).

(vi.) В состав FORMICINAE входят только два рода, *Formicina* (Южная Европа) и *Solenysa* (Япония). По внешнему виду они чем-то напоминают муравьев.

(vii.) LINYPHINAE тесно связаны с Erigoninae, но ноги обычно вооружены шипами, и очень часто у самок есть зубчатый коготь на конце педипальпы.

Мы включаем сюда около тридцати родов пауков среднего или небольшого размера, обитающих по большей части на кустарниках или траве. Характерная линейная паутина представляет собой горизонтальный лист из неровных нитей, прикрепленный к соседним веточкам или листьям поперечными нитями во всех направлениях, и паук обычно прячется под паутиной в перевернутом положении. Некоторые из более крупных видов являются очень знакомыми объектами, *Linyphia triangularis* является одним из самых распространенных английских пауков, заполняющих заросли дрока и другие кустарники своим обширным прядением.

Подсемейство можно грубо разделить на три группы, из которых первая небольшая, состоящая всего из трех экзотических родов по одному виду в каждом. *Donachochara* можно рассматривать как типовой род. Это пауки среднего размера с довольно короткими ногами, обитающие во Франции и Голландии.

Вторая группа состоит из ряда родов мелких пауков, однотонных и обычно более или менее одноцветных коричневого, желтого или черного цвета, обитающих в травянистых зарослях. Полы во многом похожи, у самцов никогда не бывает наростов на шляпке, которые так часто встречаются у Erigoninae. Род *Tmeticus* можно считать типом. Он включает около сорока видов, из которых около половины - британские. В основном это тускло-желтые или коричневые пауки, достигающие в среднем примерно восьмой доли дюйма в длину. Родственными родами, которые представлены в Англии, являются *Porhomma* (двенадцать видов), *Microneta* (двенадцать видов), *Sintula* (двенадцать видов). Сюда заходит американский пещерный род *Anthrobia*.

Третья и последняя группа включает *Linyphia* и родственные роды. Это пауки среднего размера или маленькие, с длинными колючими лапками и особенно длинными лапками. Брюшко обычно украшено. Шляпка часто довольно выпуклая и увенчана волосками.

Из большого количества пауков, которые были описаны под общим названием *Linyphia*, Саймон^[342] признает только около пятидесяти видов. Десять из них включены в британский список. *L. triangularis* уже упоминался, но есть и другие распространенные виды, такие как *L. montana*, *L. marginata* и *L. clathrata*. Представители большинства ассоциированных родов довольно невелики по размеру. Мы можем кратко упомянуть *Bolyphantes*, *Bathyphantes*, *Lepthyphantes* и *Labulla*, все из которых включают английские виды.^[343]

Семейство 23. Epeiridae.—Это семейство включает всех пауков, которые плетут круглые или колесовидные силки, высшую форму паучьего промысла, вместе с несколькими формами, настолько тесно связанными по строению с видами, плетущими шары, что систематически неотделимы от них. Он практически совпадает по численности с Argiopinae, Tetragnathinae и Nephilinae из рода Argiopidae Саймона в *Естественной истории арабских стран*.^[344]

Никто не знаком с орбитальными силками, устройство которых уже было описано с некоторыми подробностями (см. стр. 344), и некоторые из пауков, которые их сооружают, являются одними из самых известных представителей отряда.

Здесь невозможно рассматривать многочисленные формы, входящие в это семейство. Мы должны упомянуть роды, наиболее богатые видами, и некоторые другие, представляющие особый интерес. Будет удобно указать восемь подсемейств или групп, которые включают большинство форм, с которыми можно встретиться. Это THERIDIOSOMATINAE, TETRAGNATHINAE, ARGIOPINAE, NEPHILINAE, EPEIRINAE, GASTERACANTHINAE, POLTYINAE и ARCYINAE.

(i.) THERIDIOSOMATINAE представляют собой небольшую группу, которую с равным основанием можно было бы отнести к семейству Theridiidae или Epeiridae. *Theridiosoma argenteolum* - редкий паук в Дорсетшире. Это мелкий паук, одна двенадцатая дюйма длиной, с серебристо-белым шаровидным брюшком, пестрым красновато-коричневым, и желтой головогрудью с более темной шляпкой. Некоторые союзные пауки плетут примерно круглую ловушку.

(ii.) TETRAGNATHINAE состоят в основном из двух родов, *Pachygnatha* и *Tetragnatha*. Первый состоит из пауков, которые не являются ткачами шаров, но живут в травянистых зарослях, особенно в болотистых местах. Два вида, *Pachygnatha clerckii* и *P. degeerii*, распространены в Англии, а третий, *P. listeri*, иногда встречается. Это довольно эффектные, красиво обозначенные пауки с сильно развитыми хелицерами.

Виды *Tetragnatha* являются настоящими ткачихами, и их легко узнать по цилиндрическим телам, удлинненным хелицерам и длинным ногам, вытянутым вперед и назад вдоль лучей их перепонок. Пять видов были зарегистрированы в Англии, и всего род насчитывает не менее ста видов; примеры можно найти почти в каждой стране мира, независимо от ее широты.

Саймон связывает этих пауков с родом *Meta*, который включает, возможно, самую распространенную у нас эпириду, *Meta segmentata*, небольшого и не очень эффектного ткача-шарца с довольно удлинненным или субцилиндрическим брюшком. Каждый сад наверняка изобилует им.

(iii.) ARGIOPINAE включают в себя множество крупных и очень ярких представителей семейства Epeiridae. В тропических и субтропических странах мира распространено около ста видов *Argiope* (рис. 198, стр. 379). Они редко вторгаются в регионы с умеренным

климатом, но *A. bruennichi* встречается в Южной Европе, а *A. trifasciata* - в Канаде. К этому роду принадлежат крупные пауки с поперечными полосами желтого или оранжевого цвета на брюшке и часто с серебристым отливом. Виды родственного рода *Gea* обычно намного меньше, а их брюшко более удлиненное. Оба рода встречаются в тропических и субтропических регионах по всему миру. *Argiope* всегда располагается в середине своей круглой паутины. Между двумя лучами неизменно натянуты несколько тонких зигзагообразных полос шелка, и паутина обычно сопровождается неровной сеткой по ее границе, где может быть найден самец гораздо меньшего размера.

(iv.) Среди НЕФИЛИНОВЫХ можно найти самых крупных эпейридов. Действительно, по величине уступает только *Aviculariidae*. *Nephila* - тропический род, насчитывающий около шестидесяти видов. Брюшко обычно удлиненное, несколько цилиндрической формы и поразительно пестрое. Именно в этой группе разница в размерах между полами наиболее заметна (см. стр. [379](#)).

(v.) ЕРЕИРИНАЕ^[490] включают основную массу ткачей-Шаров и образуют очень обширную группу. В британском списке пять родов и двадцать восемь видов.

Нет более знакомого паука, чем *Epeira diademata* (рис. [181](#), стр. 325), *the* садовый паук, *par excellence*, который достигает наибольших размеров и расставляет свои самые крупные силки осенью. Более мелкая и гораздо менее заметная *зилла x-notata* наверняка в изобилии встречается в той же местности. Несколько других эпейрид можно встретить в этой стране, особенно на юге, обметая сачком вереск или кустарники или встряхивая ветви деревьев над зонтиком или другим вместилищем. Маленький яблочно-зеленый вид - *Epeira cucurbitina*. *E. cornuta* чрезвычайно распространен в болотистых местах по всей стране. В зарослях дрока и часто среди осоки в болотистых местах часто можно встретить *E. quadrata*, один из самых крупных и красивых видов, которые у нас есть. Основной цвет может варьироваться от оранжево-красного до зеленого, а на брюшке есть четыре заметных белых пятна. Похожее на палатку убежище, которое этот паук устраивает рядом со своей ловушкой, часто бросается в глаза.

E. umbratica - темная плоская, чем-то похожая на жабу эпейрида уединенного образа жизни, которая обычно расставляет свои силки на деревянных ограждениях, между бревнами которых она сжимает свое плоское тело, и ждет, пока насекомые сами запутаются.

Две наши лучшие эпейры, *E. pyramidata* и *E. angulata* (рис. 210), встречаются редко и только на юге.

Нашу единственную Циклозу (*C. conica*) легко узнать по своеобразной форме брюшка, которое значительно вытянуто за пределы филлер. Это небольшой, довольно темный вид, из которого получается особенно совершенная силка.

Пять британских эпейрид принадлежат к роду *Singa*. Это маленькие существа, не превышающие шестой части дюйма в длину. Они обитают в вересковых и болотистых местностях.

(vi.) GASTERACANTHINAE представляют собой замечательную группу эпейрид, характеризующихся твердым кожистым покровом, покрывающим брюшко, которое обычно снабжено рядом более или менее грозных шиповидных колючек, рассчитанных на то, чтобы сделать этих пауков отнюдь не приятной пищей для насекомоядных птиц. Еще более постоянной характеристикой является наличие на задней части брюшка ряда симметрично расположенных “сигилловых” или чем-то похожих на печати отпечатков, четыре из которых образуют трапецию посередине, в то время как остальные расположены по краям.

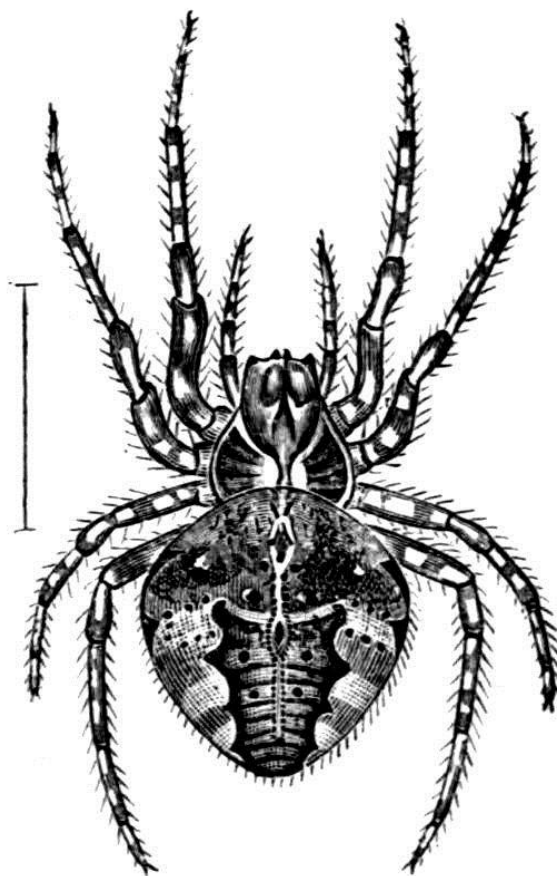


Рис. 210.—Эпейра угловатая, ♀.

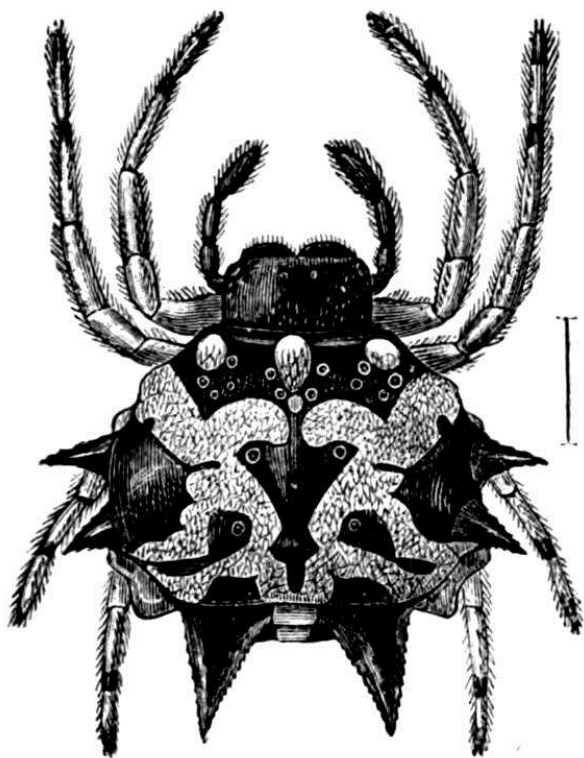


Рис. 211.—*Gasteracantha minax*, ♀.

Существует около 200 видов *Gasteracantha*, все они родом из тропических стран.

Пауки рода *Micrathena* (*Acrosoma*) имеют более вытянутую головогрудь, а иногда шипы чрезвычайно длинные, намного превышающие длину собственно тела. Среди менее колючих представителей этой группы есть несколько замечательных миметических муравьиных форм.

(vii.) К POLTYINAE относятся некоторые замечательные пауки, обитающие по большей части в Африке и Южной Азии, хотя редко представлены в Америке и Океании. Как правило, это довольно крупные пауки, часто с очень странной формой брюшка, которое обычно сильно приподнято. Типовой род - *Poltys*.

(viii) ARCYINAE, которые более характерны для Австралии и соседних островов, представляют собой небольшую группу пауков, обычно желтых с черными отметинами, с головогрудью несколько квадратной формы, обычно выступающей по углам. Типовой род - *Arcys*.

Семейство 24. Uloboridae. Uloboridae - веретенообразные пауки с довольно удлинённой головогрудью, лишенной срединной ямки. Веретенник поперечный и, как правило, неразделенный. Первая пара ног обычно намного длиннее. Плюсны четвертой ноги, в дополнение к каламистру, имеют ряд обычно правильно расположенных шипов. Глаза часто расположены на бугорках. Выделяют три подсемейства: DINOPINAE, ULOBORINAE и MIAGRAMMOPINAE.

(i.) DINOPINAE - небольшая группа, включающая всего два рода, *Dinopis* и *Menneus*. Плюсна короткая, занимает не более половины плюсны. Двадцать видов *динописов* и шесть *меннеусов* разбросаны по тропическим регионам мира.

(ii.) К ULOBORINAE относится ряд пауков, которые были описаны под несколькими родовыми названиями, но в настоящее время считаются относящимися к двум родам, *Sybota* и *Uloborus*. У *сиботы* есть только два вида, один в Средиземноморском регионе и один в Чили. Существует около шестидесяти видов *Uloborus*, некоторые из которых имеют широкое распространение, в то время как многие (например, *U. republicanus* из Венесуэлы) являются социальными. Типовой вид, *U. walckenaerius*, является очень редким пауком в Англии.

(iii.) В MIAGRAMMOPINAE входят два рода, содержащих некоторые очень интересные формы. Род *Miagrammopes*, из которого было описано двадцать видов, хотя число, вероятно, намного больше, характеризуется очень длинным цилиндрическим брюшком и очевидным наличием только четырех глаз в поперечном ряду. На самом деле это задние глаза; а передние глаза, или некоторые из них, присутствуют в очень уменьшенном состоянии. О поведении этих пауков известно мало.

Другой род, *Hyptiotes*, хотя и может похвастаться всего тремя видами, представляет особый интерес из-за замечательных силок, сооружаемых принадлежащими к нему пауками. Это уже было описано в разделе, посвященном дефектным шарам (см. стр. 349).

Типовой вид, *H. paradoxus*, очень редок в Англии, и, хотя он маленький и неприметный, он, безусловно, является одним из самых любопытных представителей нашей фауны пауков.

Семейство 25. Archeidae.—В это небольшое семейство входят некоторые замечательные ископаемые пауки из балтийского янтаря и две редкие современные формы, *Archea (Eriauchenius) workmani* с Мадагаскара и *Mecysmauchenius segmentatus* из Америки. Хелицеры, которые необычайно длинные, сочленены далеко от ротовых частей. Шляпка четко отделена от грудной клетки и сильно приподнята. В ряде других аспектов эти пауки сильно отличаются от всех других представителей отряда.

Семейство 26. Mimetidae.—Миметиды образуют небольшую группу, по общему виду напоминающую Theridiidae, с семейством которых они долгое время были связаны. Главными родами являются *Ero*, *Mimetus* и *Gelanor*. *Ero furcata* (= *thoracica*) - симпатичный маленький паук, нередкий среди травянистых растений Англии. Верхняя сторона его очень выпуклого брюшка отмечена красным, желтым и черным цветами и имеет два небольших выступа или горба ближе к середине. Его длина составляет всего около восьмой части дюйма. Уже упоминалось о его интересном яйцевидном коконе (см. стр. 358). *E. tuberculata* в этой стране встречалась в редких случаях. Существует около десяти других видов *Эро*, все мелкие пауки, обитающие в регионах с умеренным климатом. Род *Mimetus* (в который объединена *Stenophora* Блэкуолла) включает в себя ряд более крупных и крепко сложенных пауков, обитающих по большей части в тропических странах.

Род *Геланор (Galena)* - американский представитель группы, три его вида представляют собой довольно крупных пауков, обитающих в Центральной и Южной Америке. У самцов этого рода удивительно длинные и тонкие педипальпы, намного длиннее всего тела.

Семейство 27. Thomisidae.Thomisidae — это широкоплечие пауки Латреилля и "пауки-крабы" популярной номенклатуры. Их ноги вытянуты более или менее вбок, а не в обычном переднем и кормовом направлениях, и их поступь часто поразительно напоминает крабовидную. Они образуют очень большую группу, насчитывающую более 140 родов, включая пауков всех размеров, и их можно встретить во всех частях света. Сорок три вида - британские. В эту группу входит много странных форм, и несколько подсемейств, на которые она была разделена, содержат только один или два рода.

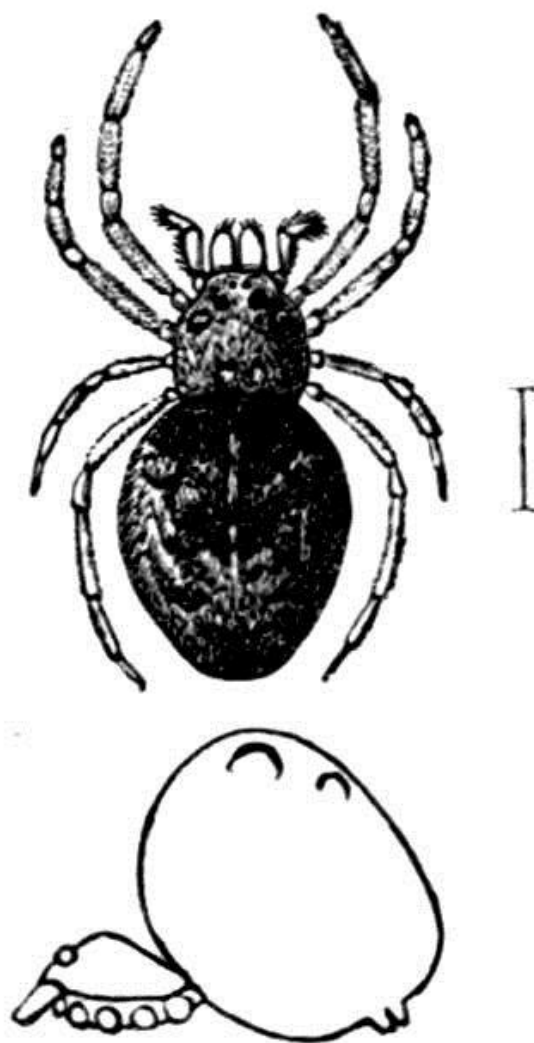


Рис. 212.—*Hyptiotes paradoxus*, ♀.

Основная масса его представителей относится к подсемействам THOMISINAE, PHILODROMINAE и SPARASSINAE.

(i.) THOMISINAE (MISUMENINAE из истории Саймона. *Nat.*) включают в себя то, что можно назвать более нормальными представителями семейства, распределенными более чем по шестидесяти родам. Шесть из этих родов представлены на Британских островах. Наш самый распространенный крабо-паук, вероятно, *Xysticus cristatus*, в изобилии встречается повсюду в траве и разнотравье. Осенью молодые особи часто можно увидеть на железных перилах. Двенадцать других видов этого рода занесены в британский список. Они небольшого или среднего размера, редко превышая четверть дюйма в длину. Близкородственным родом является *Oxyptila*, которого у нас насчитывается семь видов. Наиболее яркими представителями этого подсемейства, встречающимися в Англии, являются наши единственные представители родов *Misumena*, *Diaea* и *Thomisus*. *Misumena vatia* - красивый вид, самка размером иногда более трети дюйма, а ее большое желтое или зеленое брюшко у многих экземпляров отмечено парой ярко-красных полос, которые, однако, присутствуют не всегда. Самцы намного меньше и темнее. Он распространен в некоторых частях Англии, особенно на юге, где его следует искать в кустах и деревьях.

Diaea dorsata - один из самых красивых британских видов, со светло-зелеными ногами и головогрудью, а также желтым брюшком с красно-коричневой отметиной в центре. Распространен в Нью-Форесте и других южных местностях. Самка достигает четверти дюйма в длину.

Thomisus onustus, редкий паук среди вересковых, узнаваем по форме брюшка, которое наиболее широкое сзади и резко усеченное. У взрослых особей брюшко бледно-желтого цвета, но у молодых оно окрашено в розовый оттенок, близкий к цвету вереска, на котором их часто можно встретить.

(ii.) У PHILODROMINAE головогрудь более округлая спереди, а ноги, особенно вторая пара, обычно длиннее, чем у Thomisinae. Существует десять родов, из которых наиболее важным является *Philodromus*, насчитывающий около ста видов. Это активные пауки, обитающие на кустах и деревьях, и большинство из них обитают в регионах с умеренным климатом. У нас на Британских островах насчитывается около двенадцати видов. Самым распространенным является *Ph. aureolus*, который в изобилии встречается на кустарниках в большинстве районов страны. Некоторые виды очень красиво окрашены, а один, *Ph. margaritatus* (рис. 213, В), представляет собой очень хороший пример защитной окраски, будучи почти неразличимым на сине-сером

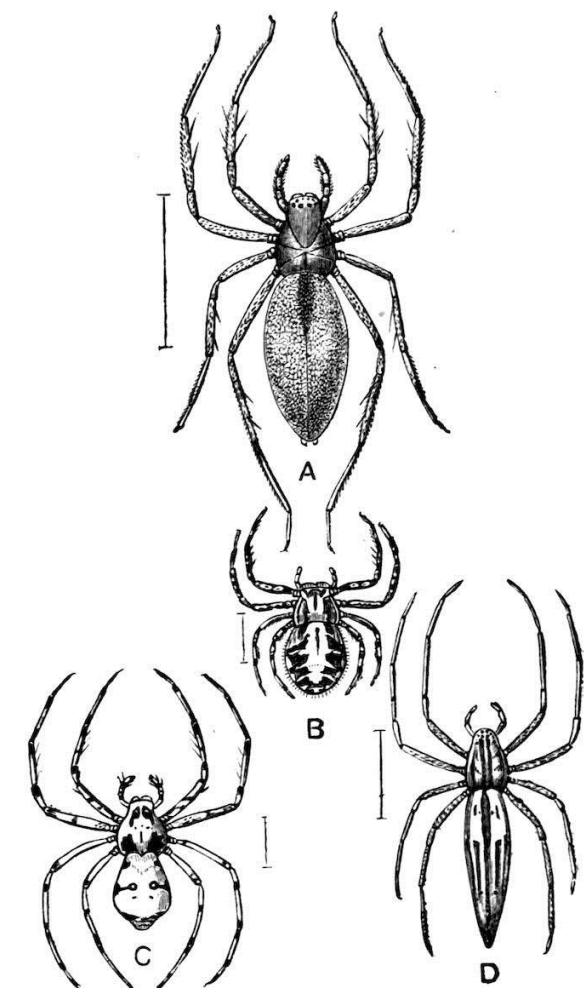


Рис. 213.—Пауки-томисиды. А, *Micrommata virescens*, ♀; В, *Xysticus pini*, ♀; С, *Philodromus margaritatus*, ♂; D, *Tibellus oblongus*, ♀.

лишайнике на стволах деревьев, где он подстерегает насекомых.

Другим важным родом, включающим около пятидесяти видов, является *Thanatus*, распространяющийся от тропических до арктических регионов, но очень скудно представленный в Англии. *Th. striatus* (= *волосяной покров*) встречается изредка, и один пример прекрасного вида *Th. formicinus* был взят в Нью-форесте. Представители этого рода, как правило, обитают в сухих и песчаных местообитаниях.

Род *Tibellus* включает несколько видов, но имеет широкое распространение. Типовой вид *T. oblongus* (рис. 213, D) встречается в регионах с умеренным климатом по всему миру и распространен в Англии. Это паук бледно-соломенного цвета с сильно удлинненным брюшком. По оттенку он очень напоминает стебли сухой травы, а когда встревожен, остается совершенно неподвижным, обхватив ножками стебель и плотно прижавшись к нему брюшком.

(iii.) SPARASSINAE^[321] включает большинство крупных широкозахватных форм и насчитывает около сорока родов.

Heteropoda venatoria - космополитический вид, и хотя он характерен для теплых стран, его часто интродуцируют сюда на тепличных растениях, и, как известно, он прижился на открытом воздухе в ботанических садах. Наш единственный местный представитель этого подсемейства - *Micrommata virescens* (рис. 213, A). Этот поразительный паук встречается, хотя и редко, на юге Англии. Самка имеет полдюйма в длину и ярко-зеленый оттенок, в то время как более цилиндрическое брюшко самца желтое с тремя продольными алыми линиями. Другими родами являются *Sparassus*, *Torania* и *Delena*.

(iv.) В APHANTOCHILINAE входят два любопытных рода, которые являются исключительно американскими. Половая губа сильно уменьшена, а грудина укорочена и заканчивается между третьей парой ног. Вид *Aphantochilus* - крупные глянцево-черные пауки, иногда с белыми пятнами. Некоторые из них имитируют муравьев рода *Cryptocerus*. Другой род - *Bucranium*.

(v.) В STEPHANOPSINAE входят около шестнадцати родов, из которых наиболее известными являются *Stephanopsis* и *Regillus*. Существует около пятидесяти видов *Stephanopsis*, большинство из них австралийские, в то время как восемь видов *Regillus* принадлежат Африке и Южной Азии.

Миметическая форма *Phrynarachne decipiens* уже упоминалась (см. стр. 374).

(vi.) SELENOPINAE состоят из одного рода, *Selenops*, из которого известно десять или двенадцать видов, некоторые из которых очень широко распространены, хотя и ограничены жаркими регионами. Все эти крупные пауки легко узнаваемы по их чрезвычайно плоским телам и своеобразному расположению глаз, все восемь из которых расположены более или менее в одну поперечную линию.

Семейство 28. Zoropsidae. Зоропсиды - это пауки-веретенообразные большого размера, с хорошо развитыми лопатками на лапах и плюснах. Желобок раздвоенный, а каламиструм, который очень короткий, развит недостаточно хорошо. Большинство из них обитатели жарких регионов, где они живут под камнями или корой. *Zoropsis* насчитывает шесть видов, в основном обитающих в Северной Африке, хотя представители встречаются и на европейской стороне Средиземноморья. *Acanthoctenus* имеет два вида в Южной и Центральной Америке.

Семейство 29. Platoridae. Platoridae - пауки среднего размера, похожие на томисид, обычно с однородной желтой или коричневой окраской. Их наиболее характерными чертами являются фильеры. Средняя пара представляет собой большую плоскую поверхность, усеянную двумя параллельными рядами крупных фузул, в то время как передняя пара расположена снаружи от них и, таким образом, широко разделена. В этом

семействе всего три рода и очень мало видов. *Plator insolens* - китайский вид. *Doliomalus* и *Вектий* принадлежат Южной Америке.

Семейство. 30. Agelenidae.—Сидячие пауки с небольшим половым диморфизмом; с тремя лапными когтями и лишенные лопаток.

Agelenidae плетут более или менее обширную паутину тонкой текстуры, обычно сопровождающуюся трубчатым отходом. Самые распространенные наши погребные пауки принадлежат к этой группе, которую можно разделить на три подсемейства: СУБАЕИНАЕ, AGELENИНАЕ и НАННИНАЕ.

(i.) СУБАЕИНАЕ включают около шестнадцати родов, из которых два заслуживают особого упоминания из-за специфических привычек принадлежащих к ним пауков.

Десис - род морских пауков, которые, как говорят, обитают на коралловых рифах ниже отметки прилива и остаются в отверстиях в скале во время прилива, заключенные в непроницаемые для морской воды коконы. Утверждается, что во время отлива они выходят и охотятся на мелких ракообразных. *Argyroneta* имеет только один вид, *A. aquatica*, распространенный по всей Европе, Северной и Центральной Азии. Это хорошо известный “Водяной паук”, который так часто является объектом интереса в аквариумах.

(ii.) В AGELENИНАЕ также входят шестнадцать родов, но это гораздо большая группа, некоторые из родов богаты видами. В основном это мохнатые пауки среднего или крупного размера, обитающие в умеренном или холодном климате. Существует около пятидесяти видов *тегенарии*, семь из которых были зарегистрированы как британские.

Наш самый распространенный погребной паук - *T. derhamii*, но очень крупный длинноногий вид, обитающий в домах в южных графствах Англии, - это *T. parietina* (= *guyonii* = *domestica*). Существует не так много видов *Agelena*, но один, *A. labyrinthica*, является обычным объектом в этой стране, с его большой паутиной плотной текстуры и сопутствующими трубками, разбросанными по травянистым берегам у дороги. *Coelotes atropos* - грозный на вид паук, иногда встречающийся под камнями в Англии и Уэльсе. Другой род, *Cryphoesa*, насчитывает трех британских представителей.

(iii.) НАННИНАЕ сразу узнаются по их фильерам, которые расположены в одну поперечную линию, причем задняя пара находится снаружи и обычно намного длиннее. *Hahnia* содержит несколько видов очень маленьких пауков, из которых четыре или пять британских, обычно обитающих среди мха или травы. Аберрантная форма *Nicodamus* (*Centropelma*), обычно помещаемая среди Theridiidae, переносится Саймоном в Agelenidae, образуя само по себе подсемейство (iv.) НИКОДАМИНОВЫЕ.

Семейство 31. Pisauridae. Pisauridae - волосатые длинноногие пауки, промежуточные как по строению, так и по повадкам между Agelenidae и Lycosidae. Недавно в эту группу было добавлено много новых родов, но многие из них включают только один или два вида.

Pisaura распространена по умеренным регионам Старого Света, а *P. (Ocyale) mirabilis* распространен в Англии, в изобилии встречается в лесах и на общественных территориях. Это поразительный паук, более полудюйма в длину, а его удлиненное брюшко отмечено с обеих сторон извилистой продольной белой полосой.

Существует около тридцати видов *доломедов*, разбросанных по умеренным регионам мира. *D. fimbriatus* - редкий вид, обитающий в болотистых местах на юге Англии, и один из крупнейших британских пауков. Основной цвет темно-коричневый, с двумя продольными желтоватыми полосами как на головогрудь, так и на брюшке.

Род *Dolomedes* заменен *Таумазией* в Южной Америке.

Семейство. 32. Lycosidae.— Это те, кого в народе называют “пауками-волками”. Это бродячие пауки-охотники, которые не плетут силков, а гоняются за своей добычей по

земле, а в период размножения носят с собой мешочки с яйцами, прикрепленные под брюшком. Некоторые из них зарываются в рыхлую землю или песок, но у других, похоже, нет никаких признаков жилья.

Расположение глаз очень характерно. Они расположены в три ряда. Передний ряд состоит из четырех маленьких глазок, расположенных над вставкой хелицер и направленных вперед. Два сравнительно очень больших глаза образуют следующий ряд и занимают верхние углы лица, также направленные вперед. Третий ряд состоит из двух глаз среднего размера, расположенных дорсо-латерально на шляпке, на некотором расстоянии позади остальных и смотрящих вверх. Лапки трехлапые. К этой группе принадлежат так называемые пауки-тарантулы, хотя этим названием так злоупотребляли в народе и оно претерпело столько превратностей в научной терминологии, что трудно сказать, какое существо оно подразумевает. В Америке *Aviculariidae* обычно называют птицеедами.

Двумя главными родами этого обширного семейства являются *Lycosa* и *Pardosa*.

Род *Lycosa* включает около 400 видов. Время от времени его разделяли на различные роды (*Trochosa*, *Pirata*, *Tarentula* и т.д.), но они незаметно перетекают друг в друга и теперь отброшены. Это крупные или среднего размера пауки, обитающие во всех частях света. Около двадцати видов являются британскими, некоторые из них изящны и красиво помечены. Одним из самых красивых является *пикта*, распространенная на песчаных холмах в некоторых населенных пунктах.

Некоторые экзотические виды очень крупные, *Lycosa ingens* Мадейры, иногда достигают более полутора дюймов в длину.

Пардоза (рис. 188, стр. 341) не так богата видами, но особи некоторых видов удивительно многочисленны. Например, осенью можно увидеть сотни *P. lugubris*, бегающих по опавшим листьям в лесу. Эти пауки, как правило, темноокрашены и хорошо покрыты шерстью. Возможно, самым распространенным видом в этой стране является *P. amentata*.

Семейство 33. Ctenidae. Ctenidae — это пауки, похожие на *Lycosa*, имеющие в определенных точках строения близкое сходство с Pisauridae и Sparassinae семейства Thomisidae. Границы семейства четко не определены, и многие арахнологи относят к нему некоторые из родов, отнесенных выше к Pisauridae, в то время как другие не считают эту группу достаточно выделенной, чтобы вообще составлять отдельное семейство. Как здесь понимается, они эквивалентны гребневикам Clubionidae из книги Саймона "Природная история". Глаза расположены на манер *Lycosa*, но у лапок есть только два концевых коготка и хорошо развитые "когтистые пучки", часто сопровождающиеся лопаткой. Под большеберцовыми и предплюсневыми костями расположены прочные, правильно расположенные шипы.

Существует около пятнадцати родов. *Uliodon* насчитывает шесть видов крупных волосатых пауков в Австралии. *Ctenus* богат видами, насчитывающими около шестидесяти видов, обитающих во всех жарких странах, но особенно в Америке и Африке. Они также большого размера и обычно желтоватой окраски, часто разнообразной рисунком на брюшке. Пятнадцать видов *Leptoctenus* характерны для тропической Азии. Акантеис из Южной Азии и *Эноплектенус* из Бразилии имеют более стройные,

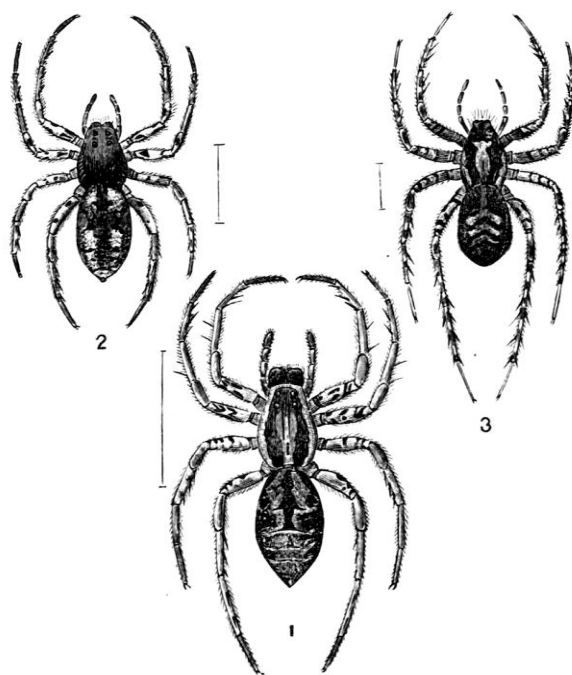


Рис. 214.—Пауки-ликозиды. 1, *Lycosa fabrilis*, ♀; 2, *Lycosa picta*, ♀; 3, *Pardosa amentata*, ♀.

удлиненные формы, напоминающие *tetragrammu*. *Caloctenus* включает в себя ряд пауков, похожих на *Pardosa*, обитающих на большой высоте в Южной Америке.

Ктениды имеют повадки *Lycosidae* и являются странствующими пауками, некоторые из которых образуют норы в земле.

Семейство 34. *Senoculidae*.— Южноамериканский род *Senoculus* (*Labdacus*) единственный составляет это семейство. Вероятно, видов много, но описано только десять. Это пауки среднего размера, которые не плетут паутину, но с поразительной скоростью бегают по листьям и стеблям растений. Общее название действительно неприменимо, поскольку глаз восемь, но передние боковые значительно редуцированы. Брюшко длинное, а ноги длинные и неравные, первая пара намного длиннее, а третья намного короче.

Семейство 35. *Oxyopidae*. *Oxyopidae* образуют хорошо заметную группу, с овальной головогрудью, несколько суженной спереди, и ланцетовидным брюшком. Восемь черных глаз имеют характерное расположение, а передняя медиана всегда очень маленькая. Ноги длинные, сужающиеся, не очень неравные и снабжены особенно длинными шипами, которые придают этим паукам очень характерный вид. Существует восемь родов, из которых наиболее важными являются *Pucetia* и *Oxyopes*.

Pucetia содержит несколько довольно крупных пауков, обычно ярко-зеленых, часто с красными пятнами. Они поражают определенные растения. Например, *P. viridis*, который встречается в Испании, всегда встречается на *Ononis hispanica*. Существует около тридцати видов этого рода, распространенных в тропических и субтропических регионах мира. *Oxyopes* насчитывает много видов, определенно более пятидесяти, и имеет схожее распространение, но некоторые из его представителей обитают в более холодных регионах. Они довольно небольшого размера. *O. lineatus* - очень редкий паук на юге Англии.

Oxyopidae - дневные пауки, бегающие по растениям в поисках добычи и часто прыгающие, подобно представителям следующего семейства.

Семейство 36. *Attidae* (*Salticidae*).—Странствующие пауки с широкой передней головогрудью и восемью однородными глазами в три ряда. Четыре глаза, в значительной степени развитые, направлены вперед; остальные четыре расположены дорсально в два ряда, причем первая пара значительно уменьшена в размерах.

Аттиды, или пауки-прыгуны, образуют самое обширное семейство из всего отряда, известных видов насчитывается около четырех тысяч. Только в последние годы стало известно об их огромном количестве, поскольку их бродячие привычки и большая активность позволяли им в значительной степени ускользать от прежних коллекционеров, чьи методы были не столь тщательными, как те, что сейчас в моде. Их настоящий дом находится в тропических регионах, где фауна умеренного пояса сравнительно бедна нарядными видами. Франция может похвастаться почти 150 островами, но только 37 зарегистрированы на Британских островах, и по крайней мере 2 из них были недавно завезены.

Некоторые тропические формы наиболее ярко окрашены, переливаясь яркими красками и металлическими оттенками, и они часто вызывали восхищение путешественников. Окраска почти всегда обусловлена волосками и чешуйками, которыми покрыты пауки, и, к сожалению, их практически невозможно сохранить в шкафу коллекционера.

Все эти пауки - странники, они не плетут силков, хотя образуют своего рода шелковую клетку или убежище, в котором самка откладывает яйца. Они ведут дневной образ жизни и наслаждаются солнечным светом. Они отслеживают свою добычу и прыгают на нее с

паразитальной точностью. Они неизменно прикрепляют нитку через определенные промежутки времени на своем пути, и в тех редких случаях, когда они промахиваются во время охоты на перпендикулярной поверхности, их спасает от падения шелковистая леска, идущая от места, откуда был сделан прыжок.

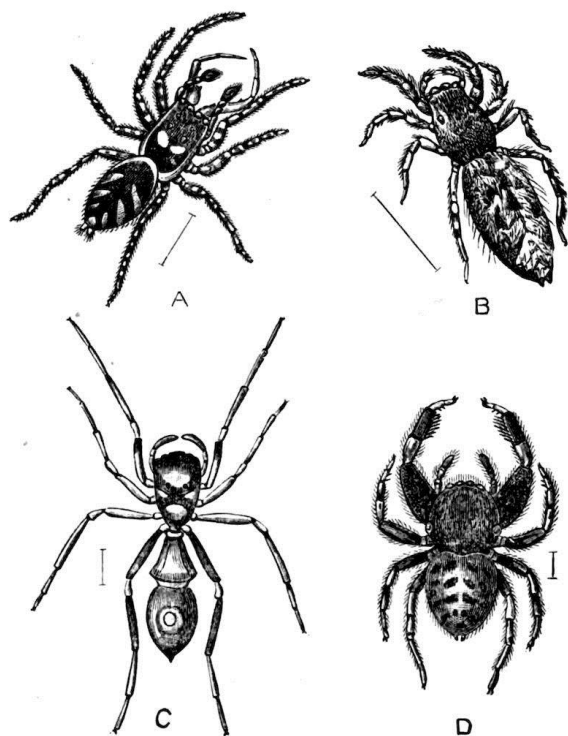


Рис. 215.—Пауки-аттиды. А, *Salticus scenicus*, ♂; В, *Marpissa muscosa*, ♀; С, *Synemosyna formica*, ♀; D, *Ballus variegatus*, ♀.

Движений этих пауков достаточно, чтобы указать на их систематическое расположение, не вдаваясь в детали строения, но их глаза заслуживают особого упоминания. Все они темного цвета и очень неодинаковые по размеру, и занимают всю площадь шляпки, обычно образуя большую четырехугольную фигуру. Четыре больших глаза занимают фацию, или “лоб”, медианы особенно велики. Далее следуют два очень маленьких глаза, расположенные за передними боковыми, и, наконец, два средних размера в задних углах шляпки.

Это обширное семейство нелегко разделить на подсемейства, и здесь невозможно сделать больше, чем указать на очень немногие из многочисленных форм.

Самый известный британский пример - *Salticus scenicus* (*Epiblemum scenicum*), маленький черно-белый полосатый паук, которого летом можно увидеть охотящимся на стенах и заборах. *Марписса мускозная* - самый крупный английский вид, размером около

половины дюйма. Он имеет коричневатую-желтую окраску и встречается, хотя и нечасто, в подобных ситуациях. *Attus pubescens* поражает серые каменные стены, на которых он почти невидим, за исключением случаев движения. Другие британские виды в основном обитают на деревьях и кустарниках или среди травянистых зарослей, или охотятся на голых песчаных участках под солнцем. Некоторые (*Marpissa pomatia*, *Hyktia nivoyi*) являются болотными видами. *Hasarius falcatus* - красивый паук, распространенный в лесах некоторых населенных пунктов.

Виды сильно различаются по своей прыгучести; марписсы, например, не очень прыгают, но маленький *Attus saltator*, обитающий на песчаных холмах, прыгает как блоха, а североамериканский вид *Saitis pullex* имеет наводящее на размышления специфическое название.

Опять же, в этом семействе есть миметические формы, напоминающие муравьев. *Мирмарахний формикарий* (*Salticus formicarius*) очень редко встречается в Англии, но не является редкостью на Континенте.

Synageles и *Synemosyna* являются родственными родами. *Phidippus* - род, широко представленный в Америке, и *Ph. morsitans* уже упоминался (стр. 365) в связи с его репутацией ядовитого растения. У *Astia* и *Icius* есть американские представители (см. стр. 381, 382), хотя типовой вид относится к Старому Свету.

ГЛАВА XVI

ПАУКООБРАЗНЫЕ ЭМБОЛОБРАНХИАТЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)— PALPIGRADI—SOLIFUGAE = СОЛЬПУГИ—ЧЕРНЕТИДЕИ = ПСЕВДОСКОРПИОНЫ

Порядок IV. Пальпигради.

Мелкие паукообразные с трехсуставными хелатными хелицерами, у которых последние два сустава головогруды свободны. Брюшко состоит из одиннадцати сегментов с пятнадцатисуставчатым жгутиком.

В 1885 году Грасси обнаружил в Катании крошечное паукообразное, которое не относилось ни к одному из установленных отрядов паукообразных. Он назвал его *Koenenia mirabilis*. В 1893 году Хансен собрал несколько экземпляров в Калабрии, недалеко от Пальми и Шиллы, и совместно с Серенсеном тщательно переписал этот вид.^[a2a] Бернер изучил его еще более детально.^[a2a]

Имеется "головная" часть, покрытая панцирем и несущая хелицеры, педипальпы и две пары ног. Два свободных грудных сегмента несут третью и четвертую пары ног, напоминая Schizonotidae (см. стр. [312](#)), где часть грудной клетки, несущая эти ноги, отделена, хотя и покрыта единственной спинной пластинкой. Глаз нет, но на головогруды присутствуют две волосяные структуры, которые, как полагают, являются сенсорными, и Бернер наблюдал отверстия во втором суставе первой пары ног, которые имеют все сходство с "лирообразными" органами, встречающимися у пауков (см. стр. [325](#)).

Последние три брюшных сегмента быстро сужаются, на последнем находится задний проход. Хвостовой жгутик из пятнадцати суставов, подобно скорпиону, располагается над спиной животного. Тело и хвост имеют длину около миллиметра каждый, а само животное полупрозрачного белого цвета.

Рот чрезвычайно прост, представляет собой всего лишь щель на небольшом возвышении. Есть две грудные пластины под "головой" и по одной под каждым свободным грудным сегментом. Крышечка гениталий сложная и расположена под вторым брюшным сегментом.

С 1885 года в различных частях света было обнаружено несколько других видов. Две американские формы обладают тремя парами легочных мешочков на 4, 5 и 6 сегментах брюшка. Рукер^[324] предложил для них общее название *Procoenenia*, включая *P. wheeleri*, Ракер, из Техаса, и *P. chilensis*, Хансен, из Чили. У других, названных этим автором *Eukoenenia*, нет легочных мешочков. Насчитывается около десяти видов, в основном из Средиземноморского региона, но *E. augusta*, Хансен, встречается в Сиаме, *E. florenciae*, Ракер, в Техасе, и *E. grassii*, Хансен, в Парагвае.

Отряд V. Солифуги (Solpugae).

Трахеальные паукообразные, у которых последние три сегмента головогруди свободны, а брюшко сегментировано. Хелицеры в значительной степени развиты и имеют хелатную форму, а педипальпы похожи на ножки и обладают конечными органами чувств.

Солифуги являются, в некоторых отношениях, самыми примитивными из трахеальных паукообразных. Их общий вид очень похож на паучий, и старые авторы неизменно называют их пауками. Однако сегментированное тело и отсутствие вращающихся органов делают их легко различимыми при тщательном осмотре. По большей части они ведут ночной образ жизни, хотя некоторые, кажется, бродят и днем, и испанцы даже называют их “Солнечными пауками”. Любящие ночь виды привлекаются светом. Они, как правило, чрезвычайно волосатые. Некоторые из них чрезвычайно активны, в то время как коротконогие формы (например, *рагоды*, см. стр. 429) передвигаются медленно. Они способны издавать шипящий звук, трясь друг о друга своими хелицерами. Только последние три пары ног являются настоящими подвижными органами, первые находятся наверху, подобно педипальпам, и используются для ощупывания добычи и манипулирования ею.

Было много споров относительно ядовитых свойств, которым эти существа очень широко приписывались как древними, так и современными авторами. Жители Баку на Каспии считают их особенно ядовитыми после зимнего сна. Русские в этом регионе очень боятся “фаланг”, как они их называют, и хранят фалангу, консервированную в масле, в

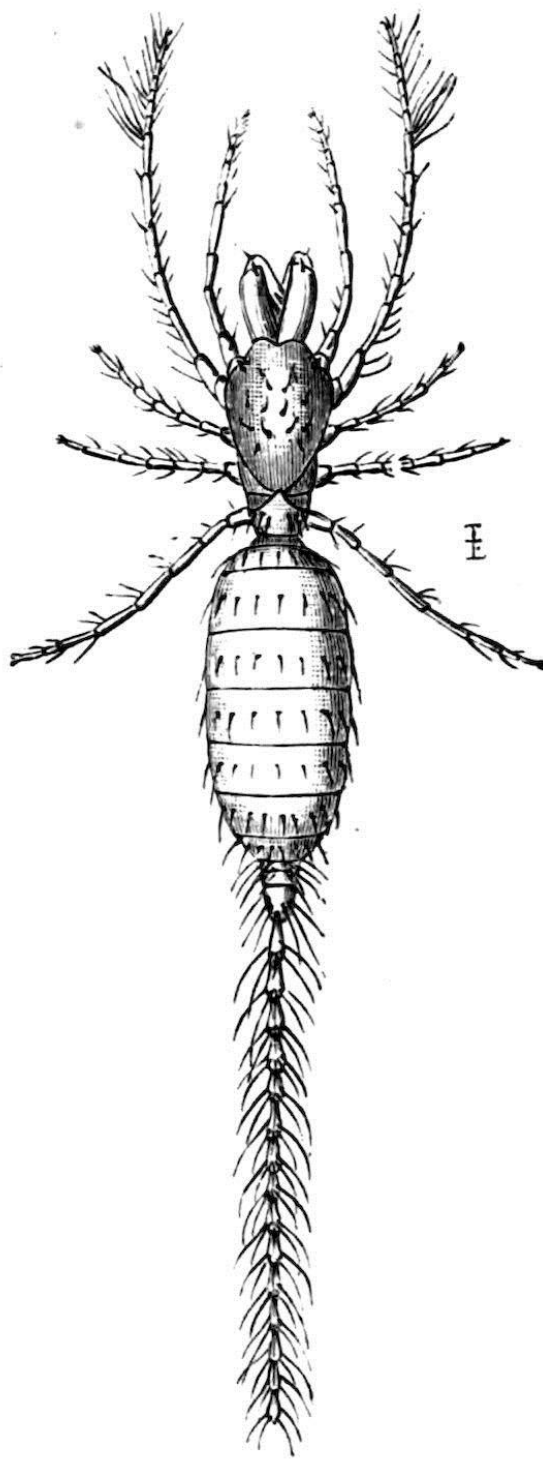


Рис. 216.—*Koenenia mirabilis*, сильно увеличенная.
(В честь Хансена.)

качестве противоядия от укусов. Сомалийцы, с другой стороны, не боятся их и, хотя знакомы с этими животными, не считают их достойными названия.

Несколько исследователей позволили укусить себя без какого-либо особого результата. Некоторые зоологи обнаружили и описали то, что они приняли за ядовитые железы, но, по-видимому, это тазобедренные железы, выполняющие выделительную функцию. Бернард^[325] предполагает, что, если укус ядовитый, вирус может выделяться из многочисленных сетчатых пор, которые находятся на концах хелицер. Режущая способность чрезвычайно развитых хелицер обычно достаточна для того, чтобы обеспечить смертельный исход у мелких животных без воздействия яда. Distant^[326] действительно, считает, что они не могут быть ядовитыми, потому что, когда на них нападают птицы, они убегают от нападающих.

Солифугам требуется относительно теплый климат. В Европе они встречаются только в Испании, Греции и на юге России. Они распространены по всей Африке и встречаются в Юго-Западной Азии, на юге Соединенных Штатов и севере Южной Америки. Похоже, что они отсутствуют в Австралии, и ни один из них не был найден на Мадагаскаре. Их обычной пищей, по-видимому, являются насекомые, хотя они с жадностью поедают ящериц. Некоторые интересные наблюдения над их повадками записаны капитаном Хаттоном^[327], который держал особей в неволе в Индии. Заключенная в тюрьму самка вырыла нору в земле, которой была снабжена ее клетка, и отложила пятьдесят яиц, которые вылупились через две недели, но детеныши оставались неподвижными еще три недели, пока не прошли свою первую линьку и не стали активными.

Воробей и мускусная крыса были в разное время помещены в клетку и были быстро убиты, но не съедены. Две особи, помещенные в одну клетку, пытались избегать друг друга, но, соприкоснувшись, начали отчаянно бороться, и в конце концов одна из них поглотила другую. Примечательно, что тот, которого схватили первым, сразу же без борьбы смирился со своей участью. Как и в случае с некоторыми пауками, говорят, что самка иногда убивает и пожирает самца. Вид из Машоналенда, *Solpuga sericea*, питается термитами^[328] в то время как южнокалифорнийский *Galeodes* убивает пчел^[329] проникает в ульи в поисках их. Они довольно хорошие альпинисты. В Египте *Арабы-галеоды* залезают на столы, чтобы ловить мух, а некоторые виды, как было замечено, лазают по деревьям.

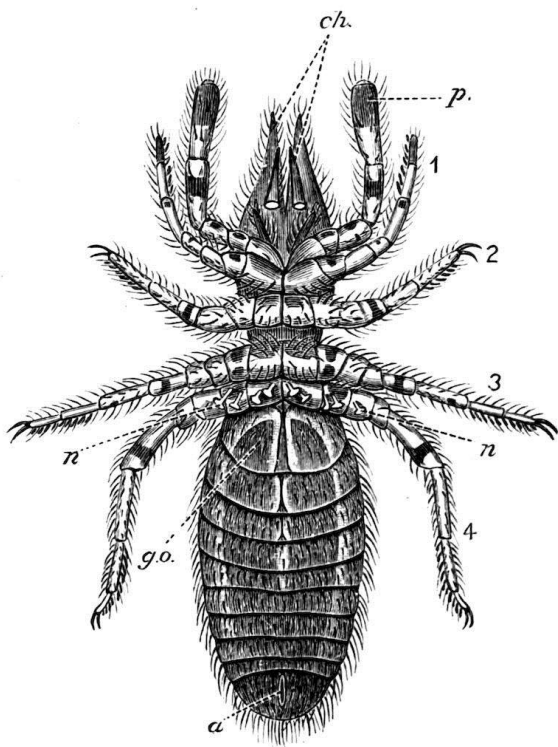


Рис. 217.—*Rhagodes* sp., вид с брюшка. Нат. размер. а, задний проход; *ch.*, хелицеры; *g.o.*, крышечка гениталий; *n.*, ракетные органы; *p.*, педипальпы; 1, 2, 3, 4, подвижные ножки. (В честь Бернарда.)

То, что их педипальпы, в дополнение к их сенсорной функции (см. стр. 426), обладают сосательным аппаратом, ясно из наблюдения Леннберга,^[330] который держал особей *Galeodes araneoides* в прямоугольных стеклянных ящиках, по перпендикулярным стенкам которых они могли забираться на некоторое расстояние с помощью своих щупалец, но, будучи в состоянии не имея возможности ухватиться за ноги, они вскоре устали.

Внешняя анатомия. Тело галеодес состоит из головогруды и брюшка, причем обе части отчетливо сегментированы. Головогрудь состоит из шести сегментов, первый грудной сегмент сращен с двумя головными сегментами, образуя своего рода голову, в то время как последние три грудных сегмента свободны, и между двумя последними грудными сегментами почти такая же свобода движений, как между грудной клеткой и брюшной полостью. “Головные доли”, придающие вид головы, были показаны Бернардом^[331], что происходит из-за огромного развития хелицер, мышцами которых они полностью заняты.

Дно головогруды по большей части образовано тазиками придатков, а грудина у многих видов едва различима. Однако у *сольпуги* (см. стр. 429) она существует в виде длинной узкой пластинки из трех сегментов, заканчивающейся спереди ланцетовидной губой.

Пара больших простых глаз расположена на выступе в середине передней части головогруды, и часто имеется одна или две пары рудиментарных боковых глаз.

Первая пара стигматов трахеи находится позади тазиков вторых ног.

Ротовые части имеют форму характерного клюва, состоящего из верхней губы, полностью сросшихся по бокам. Рот находится на конце клюва и снабжен напрягающим аппаратом из сложных волосков.

Брюшко состоит из десяти свободных сегментов, отделенных спинной и брюшной пластинками, с широким перепончатым латеральным промежутком. Вентральные пластинки парные, первая пара образует генитальную крышечку, в то время как за второй и третьей находятся две пары стигматов. У некоторых видов имеется единственное срединное рыльце на четвертом сегменте, но в некоторых случаях оно закрыто навсегда, а у рода *Rhagodes* полностью отсутствует, так что это может показаться исчезающей структурой.

Придатки представляют собой шесть пар, общих для всех паукообразных — хелицеры, педипальпы и четыре пары ног. Хелицеры, которые чрезвычайно развиты, являются двусуставчатыми и хелатными, дистальный сустав сочленяется под образовавшимся базальным суставом. У самцов почти всегда на прикорневом суставе присутствует замечательная структура из модифицированных волосков, называемая “жгутиком” и, как полагают, являющаяся сенсорной. Он отличается у разных родов и отсутствует только у *Eremobatinae* (см. стр. 429). Педипальпы — крепкие, шестисуставные, ножкообразные отростки, без концевой когти. Они заканчиваются шишковидным суставом, иногда

подвижным, иногда неподвижным, который содержит очень замечательный выворачиваемый орган чувств, который, вероятно, является обонятельным. Он скрыт структурой, похожей на крышку, и при выпячивании видно, что на его нижней поверхности имеется ворсинка из чувствительных волосков, похожих на бархат.

Ноги различаются по количеству суставов, так как у третьей и четвертой пар бедренная кость разделена, а предплюсна соединена. У первой пары есть только очень маленький концевой коготь, но два хорошо развитых коготка находятся на предплюснах других ног. Каждая из последних ножек несет на своей нижней поверхности пять “органов-ракеток”, которые, как считается, являются сенсорными.

Внутренняя структура. Пищеварительный канал имеет сосательную камеру *внутри* клюва, после чего он сужается, проходя через нервную массу, и после S-образной складки присоединяется к средней части кишки. От этого отходят четыре пары тонких дивертикулов по направлению к ножкам, последние два входят в тазобедренные суставы третьей и четвертой пар.

В месте сужения между головогрудью и брюшной полостью настоящей ножки нет, но есть поперечная перегородка, или “диафрагма”, через которую проходят кровеносные сосуды, трахеальные нервы и пищеварительный канал. Кишка здесь сужается и, войдя в брюшную полость, направляется прямо к грудиномозговому карману на заднем конце животного, но в начале образует два длинных боковых дивертикула, которые отходят назад параллельно основному туловищу. Они снабжены бесчисленными вторичными трубкообразными дивертикулами, которые распространяются во всех направлениях и заполняют каждую доступную часть брюшной полости. Слепые кишки, которые так характерны для средней части кишечника паукообразных, достигают здесь своего крайнего развития. Пара мальпигиевых канальцев входит в основной ствол в четвертом брюшном сегменте.

Другими органами выделения являются тазобедренные железы, которые образуют множество извилин позади нервной массы и открываются между тазиками третьей и четвертой ножек. Их приняли за ядовитые железы.

В задней части головогруды под пищеварительным каналом имеется небольшой эндостернит.

Сосудистая система до конца не изучена. Сердце представляет собой очень длинную, узкую спинную трубку, простирающуюся почти по всей длине животного и имеющую восемь пар остий, две в головогруды и шесть в брюшной полости. От него отходят передний и задний сосуды, последний, по-видимому, вена, поскольку на входе он защищен клапаном. Кровь, по-видимому, доставляется передней артерией к нервному окончанию и, пройдя через мышцы и внутренние органы, разделяется на два потока—один возвращается к сердцу через грудное отверстие, другой проходит через диафрагму и омывает органы брюшной полости, чтобы, наконец, достичь сердца либо через брюшное отверстие, либо по задней вене.

Нервная система, несмотря на то, что три последних грудных сегмента свободны, в основном сосредоточена в массе, окружающей пищевод. Нервы отходят спереди к глазам, верхней губе и хелицерам, в то время как двойные нервы расходятся к педипальпам и ногам. Из-за нервного скопления выходят три нерва, которые проходят через диафрагму и попадают в брюшную полость. Срединный нерв разрастается в “брюшной ганглий” сразу за диафрагмой, а затем распространяется к дивертикулу пищеварительного канала. Боковые нервы иннервируют половые органы.

Дыхательная система состоит из связанной сети трахей, сообщающихся с внешней поверхностью стигматами, положение которых уже было описано. Есть два основных боковых ствола, простирающихся почти по всей длине тела и отходящих от многочисленных разветвлений, наиболее важные из которых находятся в головогрудь и снабжают мускулатурой хелицеры и другие придатки.

Генеративные железы по существу не отличаются от обычного типа паукообразных, хотя парные яичники не сливаются в кольцо. Внешних органов нет, и полы можно отличить только по вторичным признакам, таким как уже упомянутый “жгутик”.

Классификация.—Существует около ста семидесяти видов солифуг, обитающих в теплых регионах земли. Ни один представитель этой группы не встречается ни в Англии, ни где-либо еще, за исключением самых южных районов Европы.

Крепелин^[133] разделил группу на три семейства —Galeodidae, Solpugidae и Hexisopodidae.

Семейство. 1. Galeodidae.—У Galeodidae ланцетовидный жгутик, направленный назад. Брюшные стигматы покрываются характерной пятизубой пластинкой или гребнем. Предплюсна четвертой ноги трехсуставная, а концевые когти волосатые.

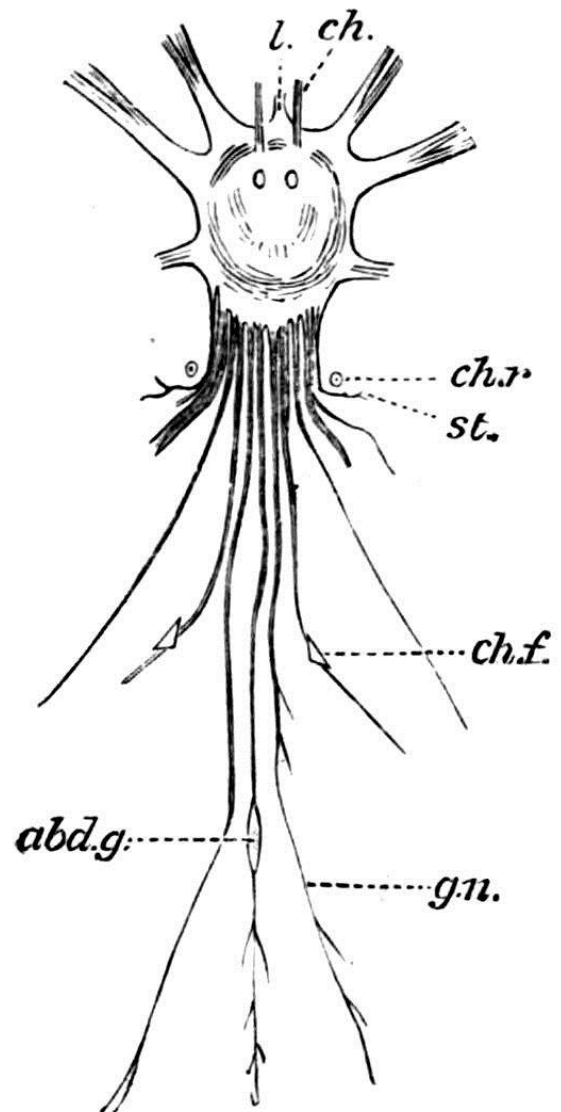


Рис. 218.—Нервная система *Galeodes*. *abd.g.*, брюшной узел; *ch*, хелицеральный нерв; *ch.f.*, хитиновая складка; *ch.r.*, хитиновый стержень; *g.n.*, генеративный нерв; *l*, губной нерв; *st*, положение рыльца. (В честь Бернарда.)

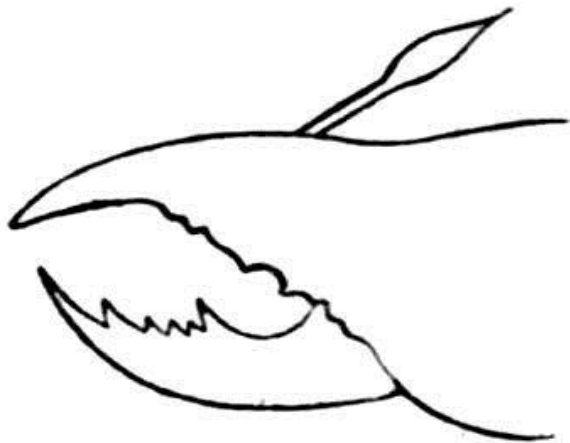


Рис. 219.—Хелицеры и жгутик у *галеодес*. (В честь Крепелина.)

формы. "Жгутик" очень изменчивый.

(i) В RHAGODINAE входят два рода, *Rhagodes* (*Rhax*) и *Dinorhax*. Первый насчитывает двадцать два вида, которые обитают в Африке и Азии. Единственный вид *диноракса* принадлежит Восточной Азии. Эти существа коротконогие и медлительные.

(ii.) SOLPUGINAE состоят из двух родов — *Solpuga*, насчитывающих около пятидесяти видов, и *Zeriana*, насчитывающих три. Все они обитатели Африки, а некоторые встречаются на африканском побережье Средиземного моря.

(iii.) В DAESIINAE насчитывается около сорока видов, разделенных на несколько родов, среди которых основными являются *Daesia*, *Gluvia* и *Gnosippus*. Они встречаются в тропических регионах как Старого, так и Нового Света.

(iv.) EREMObATINAE - североамериканские формы, единственный род *Eremobates*, насчитывающий около двадцати видов. Жгутик здесь полностью отсутствует.

Есть два рода, *Galeodes*, насчитывающие около двенадцати видов, и *Paragaleodes*, насчитывающие шесть видов, разбросанных по жарким регионам Старого Света.

Семейство 2. Solpugidae. Solpugidae включают двадцать четыре рода, распределенных по пяти подсемействам. Зубчатая стигматическая пластинка отсутствует, а клешни предплюсны гладкие. Глазной бугорок покрыт волосками неправильной

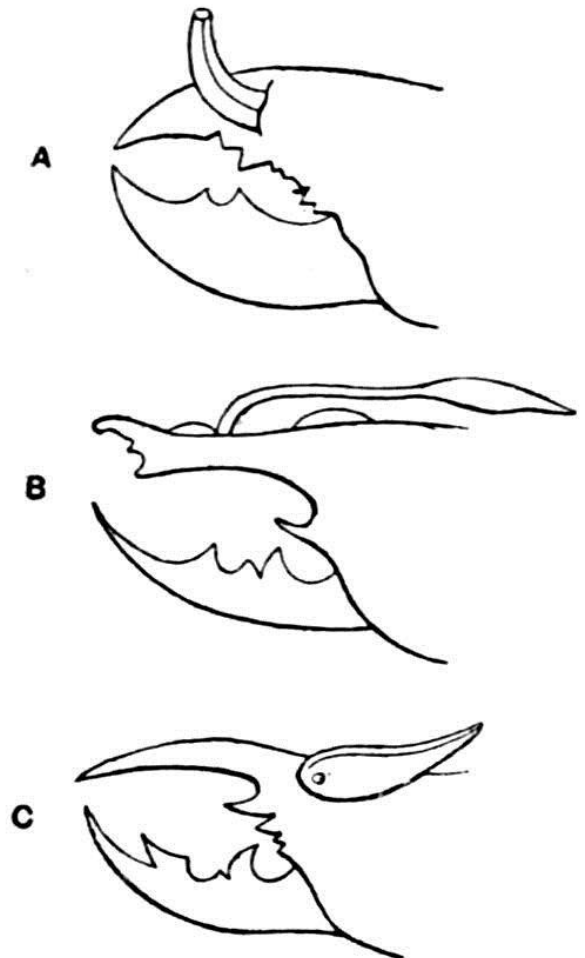
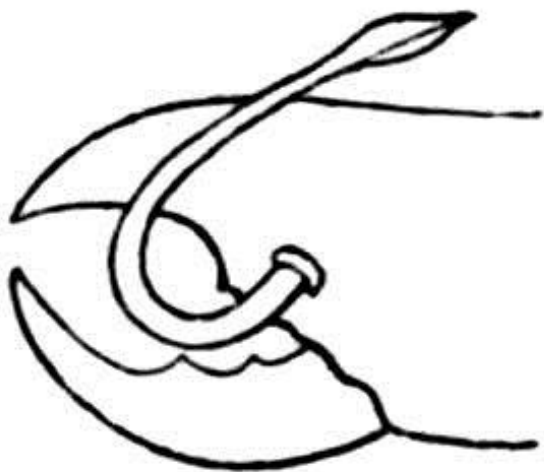


Рис. 220.—Хелицеры и жгутики А, *Рагодес*; Б, *Сольпуги*; и С, *дейзии*. (В честь Крепелина.)



(v.) В KARSHIINAE входят пять родов *Ceroma*, *Gylippus*, *Barrus*, *Eusimonia* и *Karshia*. Они распространены повсеместно.

Семейство 3. Hexisopodidae.—Это семейство образовано для получения единственного aberrантного африканского рода, *Hexisopus*, из которого были описаны пять видов.

На предплосне четвертой ноги нет когтей, которые покрыты короткими, похожими на позвоночник волосками, и в других отношениях этот род своеобразен.

Рис. 221.—Хелицеры и жгутик *Hexisopus*. (В честь Крепелина.)

Порядок VI. Чернетидея.

(ЧЕРНЕТЫ, ПСЕВДОКОРПИОНЫ.)

Трахеальные паукообразные, брюшко которых соединено с головогрудью по всей ширине. Безглазые или с двумя или четырьмя простыми глазами, расположенными сбоку. Брюшко сегментированное, с четырьмя стигматами. Хелицеры хелатные, с отверстиями органов вращения. Педипальпы крупные, шестисуставчатые, хелатные. Грудина отсутствует или рудиментарна.

Чернетидеи, или “Ложноскорпионы”, составляют наиболее компактный и естественный отряд паукообразных. В пределах группы, известной в настоящее время, нет крайних вариаций, в то время как все ее представители настолько заметно отличаются от представителей других отрядов паукообразных, что определить их истинное сходство отнюдь не просто.

Внешнее сходство со скорпионами, которое принесло этим животным их популярное название, почти полностью связано со сравнительным размером и формой их педипальп, но вполне вероятно, что по структуре они гораздо более близки к солифугам.

Чернетидеи - это не те существа, которые бросаются в глаза, и весьма вероятно, что многие читатели никогда не видели живых особей. Во многом это связано с их крошечными размерами. *Garypus littoralis*, корсиканский вид, длина тела которого составляет почти четверть дюйма, является настоящим гигантом племени, в то время как ни один британский вид не может похвастаться длиной более одной шестой дюйма.

Более того, их привычки уходят в прошлое. Их следует искать под камнями, под корой деревьев, среди мха и обломков. Один вид, вероятно, космополитический, несомненно, обычно живет в домах, и его иногда замечают и узнают как “книжного скорпиона”, а один или два других вида иногда привлекают к себе внимание замечательной привычкой хватать мух за лапки и переноситься с ними в полете. За этими исключениями чернетидеи вряд ли будут замечены, если их специально не искать или если они случайно не встретятся в поисках мелких жуков или других существ с аналогичной средой обитания. Тем не менее, они очень широко распространены и, хотя их больше в жарких странах, все же встречаются в довольно холодных регионах.

Хотя им уделялось сравнительно мало внимания в этой стране было зарегистрировано двадцать британских видов, а известных европейских насчитывается около семидесяти.

Как и следовало ожидать, учитывая их небольшой рост и привычки к уединению, мало что известно об их образе жизни. Они плотоядны и, по-видимому, питаются любыми молодыми насекомыми, которые слишком слабы, чтобы противостоять их атакам. Автор статьи два или три раза наблюдал, как они охотятся на личинок гомотерных. Как правило, они спокойного окраса, их ливрея состоит из различных оттенков желтого и коричневого. Некоторые виды ходят медленно, их относительно огромные педипальпы вытянуты вперед и слегка покачиваются, но все они могут быстро бегать назад и вбок, а у некоторых форм движения почти исключительно ретроградные и очень быстрые. Говорят, что некоторые из наиболее активных видов обладают определенной способностью к прыжкам. Чернетидеи обладают вращающимися органами, открывающимися на подвижном пальце хелицеры. Однако они не плетут силки, как пауки, и не привязываются к лескам, единственное применение прядильного устройства, по-видимому, заключается в том, чтобы образовать шелковое убежище во время откладки яиц или зимней спячки.

Внешнее строение.—Тело чернетиды состоит из головогруды и брюшка, состоящего из двенадцати сегментов. Сегментация брюшка подчеркивается наличием хитиновых пластинок дорсально и вентрально, но последние две дорсальные пластинки и последние четыре вентральные пластинки срослись, так что обычно можно насчитать только одиннадцать сегментов сверху и девять снизу.

Головогрудь не имеет следов сегментации в обисиинах (см. стр. [437](#)), но в других группах она отмечена сзади одной или двумя поперечными бороздками. Глаз, когда они присутствуют, бывает либо два, либо четыре, и расположены они у боковых границ панциря ближе к его переднему концу. Они беловатые, лишь слегка выпуклые и никогда не располагаются на выступах. За исключением *Garypus*, у них нет и следа грудины, тазиков ног и педипальп, образующих вентральное дно головогруды.

В Obisiinae небольшой треугольный выступ перед головогрудью рассматривается Саймоном^[333] как *эпистома*. Он отсутствует в других подотрядах.

Брюшко вооружено, дорсально и вентрально, рядом хитиновых пластинок с перепончатыми промежутками. Дорсальных пластинок насчитывается одиннадцать (за исключением *Chiridium*, у которого их всего десять), и они часто разделены пополам средней дорсальной перепончатой линией. Имеется девять вентральных пластинок. С каждой стороны между дорсальным и вентральным рядом пластинок имеется перепончатый промежуток.

Хитиновая мембрана между пластинками очень растяжима, поэтому размеры тела этих животных не имеют большого значения. У самки, полной яиц, спинные пластинки могут быть разделены значительным интервалом, в то время как после откладки яиц они могут фактически перекрываться. Четыре стигматы расположены не на пластинках, а вентролатерально, на уровне задних границ первой и второй брюшных пластинок.

На первой брюшной пластинке брюшка расположено отверстие для половых органов. В той же пластинке есть два других отверстия, переднее и заднее, которые принадлежат "брюшным железам". Некоторые авторы приняли их за вращающиеся органы, но их функция, вероятно, заключается в снабжении материалом капсулы, с помощью которой яйцеклетки подвешиваются к телу матери (см. стр. 434).

У чернетидей есть хелицеры, педипальпы и четыре пары подвижных ножек, все они

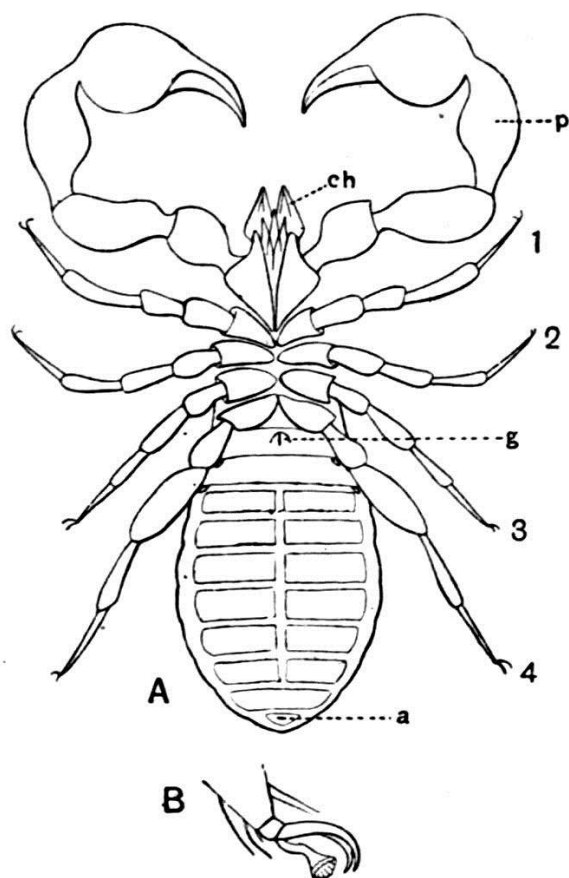


Рис. 222.—А, *Чернес* sp., схематический вид брюшка, × около 12. а, задний проход; ch, хелицеры; g, генеративное отверстие; p, педипальпа; 1, 2, 3, 4, ножки. (Стигматы находятся на заднебоковых краях 1-го и 2-го брюшных сегментов.) В, Предплюсна, с когтями и сосательным диском.

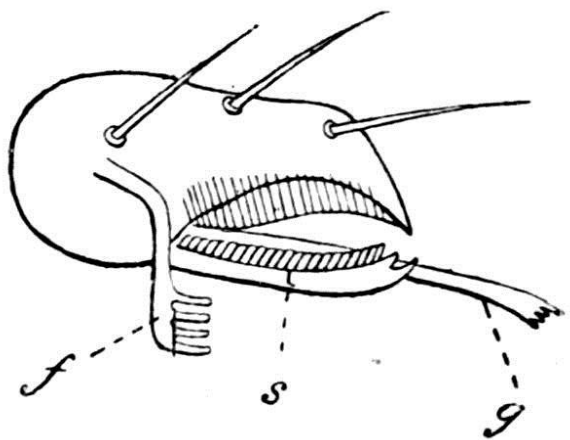


Рис. 223.—Хелицеры *Garypus*. f, жгутик; g, галеа; s, серрула. (В честь Саймона.)

соединены с головогрудью. Хелицеры состоят из двух суставов, верхняя часть первого сустава выдается вперед в виде когтя, загибающегося книзу. Второй сустав сочленяется под первым и изгибается вверх в виде точки, таким образом, придаток является хелатным. Этот второй сустав, или подвижный палец, несет на своем конце отверстие вращающегося органа и снабжен, во всяком случае у *Garypinae* и *Cheliferinae* (см. стр. 437), пектинообразным выступом, "галеей", возникающей у его основания и выходящей за пределы сустава спереди. У *Obisinae* он представлен лишь небольшим выступом.

Два других органа характеризуют хелицеры всех чернетидей; это "серрула" и "жгутик". Их крошечный размер и прозрачность делают их очень трудными для наблюдения, и долгое время они оставались незамеченными. Зазубрина представляет собой гребнеобразную структуру, прикрепленную к внутренней стороне дистального сустава. Жгутик прикреплен к внешней стороне прикорневого сустава и напоминает антенну пластинчатого жука или "пектины" скорпионов, сходство, которое дало повод предположить, что это органы обоняния. Однако более вероятно, что они пригодятся при работе с шелком.

Педипальпы шестисуставные и очень большие, что придает этим животным внешнее сходство со скорпионами. Согласно Саймону,^[334] коленная чашечка отсутствует, а суставы - это *тазобедренная кость, вертел, бедренная кость, большеберцовая кость, предплюсна*, с апофизом, образующим неподвижный палец чела, в то время как шестой сустав является подвижным пальцем и сочленяется позади предплюсны. Эти суставы, особенно предплюсны, часто сильно утолщены, но, как бы сильно они ни были развиты, они всегда узкие и ножковидные у основания. Тазики педипальп близко подобраны, увеличены и уплощены. Вероятно, они помогают при жевании, но настоящей верхнечелюстной пластинки, соединяющейся с тазобедренным суставом, как у некоторых групп паукообразных, нет.

Ноги обычно короткие и слабые, а количество их сочленений варьируется от пяти до восьми, так что нелегко быть уверенным в гомологии отдельных суставов с суставами других паукообразных. Тазобедренные суставы большие и образуют дно головогруды. За ними следует короткий вертел, за которым может следовать другой короткий сустав, "вертел". Затем идут бедренная и большеберцовая кости, удлинённые суставы без какой-либо вставленной коленной чашечки и, наконец, предплюсна с одним или двумя суставами, заканчивающаяся двумя гладкими изогнутыми когтями, под которыми расположена перепончатая присоска в форме трубы.

Внутренняя структура.^[335]—Внутреннее строение чернетидей, насколько позволял разглядеть их небольшой размер, имеет значительное сходство с таковым у Phalangidea. Пищеварительный канал расширяется в маленькую сосущую глотку, прежде чем пройти через массу нервов в большой многолопастный желудок, но узкая кишка, заканчивающаяся каналом, извита или закольцована и обладает слабо развитым грудино-мозговым карманом.

Над желудком расположены вращающиеся железы, продукты жизнедеятельности которых проходят по семи или более каналам к уже упомянутому отверстию на дистальном сочленении хелицер. Брюшные или цементные железы находятся в передней брюшной части живота. Мальпигиевы трубы не обнаружены.

Трахеи от передних стигматов направлены вперед, от задних - назад. Бернард^[336] обнаружил рудиментарные стигматы на оставшихся сегментах брюшной полости.

Сердце представляет собой обычную спинную трубку, расположенную довольно далеко вперед и, вероятно, имеющую только одну пару остий. Нервный канатик представляет собой двойной ряд вентральных образований, объединенных поперечными спайками. Они подвергаются значительной концентрации на последних стадиях развития, но у только что вылупившихся чернетид можно различить мозговую массу и пять пар постэзофагеальных ганглиев.

Имеются два своеобразных выворачиваемых "органа из бараньего рога", открывающихся рядом с генитальным отверстием. Говорят, что они присутствуют только у мужчин и были приняты за мужские органы, хотя другие авторы считают, что по своей функции они являются трахеями.

Разработка.Эмбриология этих животных представляет особый интерес; наиболее поразительными фактами являются, во-первых, то, что все яйцо, во всяком случае в некоторых случаях, участвует в сегментации; и, во-вторых, то, что происходит настоящая метаморфоза, хотя личинка не свободноживущая, а остается заключенной вместе с другими в мешочек, прикрепленный к матери.

В начале зимы самка замуровывается в шелковом убежище, ее тело набухает яйцами и накопленной пищей. Примерно в феврале начинается яйцекладка, из которых выталкивается около тридцати яиц. Однако они не отделяются от матери, а остаются заключенными в мешочек, прикрепленный к отверстию гениталий, и поэтому способны

получать питательные жидкости, которые она продолжает поставлять в течение всего периода развития.

Яйца, расположенные по периферии мешка, развиваются в эмбрионы, которые в настоящее время становятся *личинками*, то есть вместо дальнейшего развития за счет желточных клеток, содержащихся внутри них самих, у них развивается временный желудок и большой сосательный орган, и они становятся на время независимыми сосущими животными, впитывающими жидкости из общего мешка и расположенными по его окружности так, что их рты направлены к центру. Впоследствии наступает вторая эмбриональная стадия, при которой сосущий орган выбрасывается, а белковое вещество, которое поглотила личинка, обрабатывается заново, как первоначальный желток яйца.

Интересным фактом является то, что на этой второй эмбриональной стадии формируется хорошо выраженный “хвост”, или постбрюшье, и количество ганглиозных нервных скоплений увеличивается, за мозговой массой следуют восемь пар ганглиев в теле и восемь в хвосте. Впоследствии происходит большая концентрация, пока, помимо массы мозга, не остается только пять близко расположенных пар ганглиев, соответствующих педипальпам и четырем парам ножек. Более того, первая пара выдвигается вперед, чтобы располагаться по бокам пищевода, а не позади него.

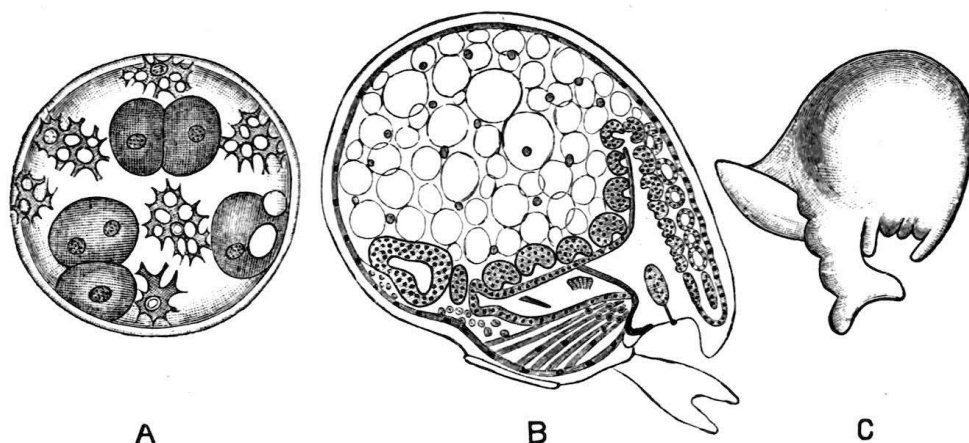


Рис. 224.— Три стадии развития хелиферы. А, сегментирующаяся яйцеклетка; В, эмбрион с брюшком, максимальным количеством ганглиев и развивающимся сосательным аппаратом; С, личинка. (В честь Барруа.)

В процессе развития происходит два экдиза, или линьки, частичная линька, затрагивающая только брюшную поверхность “проэмбриона”, когда он принимает личиночную форму, и полная линька на заключительной стадии, перед выходом из инкубационного мешка.

В конце зимы мать проделывает отверстие в шелковистой паутине, и выходит молодой выводок.^[332]

Классификация. Отряд Чернетидные состоит из одного семейства, **хелифериды**. Большинство авторов признают девять родов, но их группировка была предметом значительных расхождений во мнениях, в значительной степени зависящих от различного системного значения, придаваемого различными арахнологами отсутствию или наличию глаз, а также их количеству при наличии. Саймон придерживается крайней точки зрения, что глаза имеют только специфическую ценность, и, таким образом, он вынужден исключить два обычно принятых рода, *Chernes* и *Roncus*, которые отделены главным образом признаками глаз от *Chelifer* и *Obisium* соответственно. Он скорее полагается на такие признаки, как наличие или отсутствие *галеи*, *эпистомы* и *трохантена*, и выделяет три подсемейства следующим образом:-

(i.) ХЕЛИФЕРИНЫ.—Галея. Эпистомы нет. Вертел на всех лапах. Два глаза или ни одного. Единственный род, *Хелиферы* (*Хелиферы* + *Чернес*).

(ii.) GARYPINAЕ.—Галея. Эпистомы нет. Вертел только на ножках 3 и 4. Четыре глаза или ни одного. Роды *Chiridium*, *Olpium* и *Garypus*.

(iii.) ОБИСИНАЕ.—Галея отсутствует. Эпистома. Никакого трохантена. Роды *Chthonius* и *Obisium* (включая *Roncus*).

Какова бы ни была ценность глаз в классификации этой группы — а Саймон приводит веские аргументы в пользу своей точки зрения, — не может быть никаких сомнений в их удобстве для практической идентификации. Более того, как указывает Pickard-Cambridge^[333], группировка родов по глазам приводит к тому, что в отношении британских видов практически к тому же линейному расположению, что и классификация Саймона, и поэтому может быть удобно упомянуть, что из шести родов, представленных в этой стране, *Chthonius* и *Obisium* являются четырехглазыми, *Roncus* и *Chelifer* двуглазый, в то время как *Чернес* и *Чиридий* безглазые.

Подсемейство. 1. Хелифериновые. У этих чернетидей головогрудь слегка сужена спереди и обычно обозначена на спине двумя поперечными полосами, в то время как брюшные пластинки разделены пополам продольной линией на спине. За исключением *Chelifer cancroides*, который всегда встречается в домах, все виды следует искать под корой, хотя иногда их обнаруживают под камнями.

Двумя родами этого подсемейства являются хелиферы и черни, причем вид хелифер двуглазый, а вид черни слепой.

Как уже говорилось, Саймон не считает обладание двумя — часто очень слабо развитыми — глазами родовым признаком и признает только род *Chelifer*.

Пять видов хелиферов (включая *Ch. cancroides*) и пять из черней были

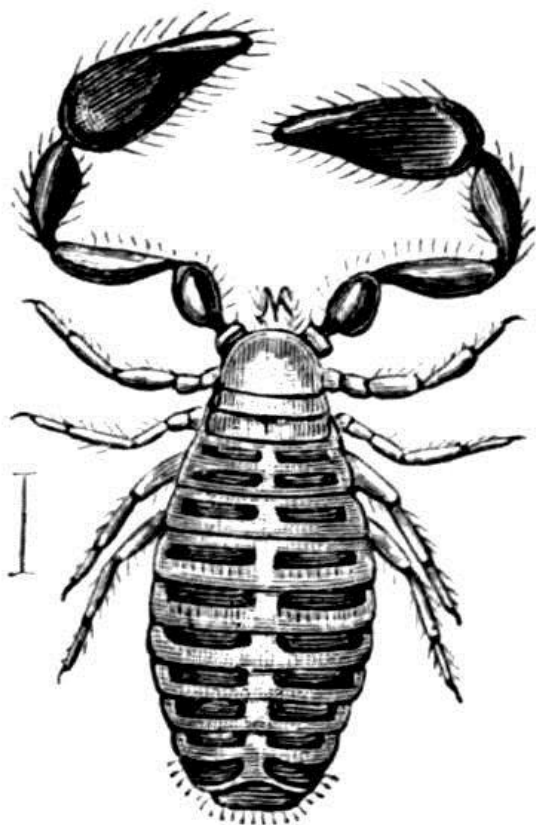


Рис. 225.—Хелифер кирней, увеличенный. (В честь Саймона.)

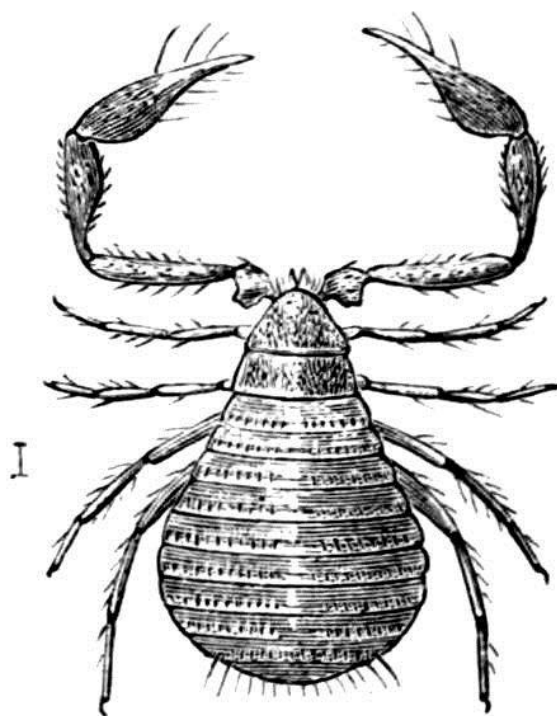


Рис. 226.—*Chiridium museorum*, увеличенный. (В честь Саймона.)

зарегистрированы в Англии.

значительно выступает вперед.

Подсемейство. 2. Garypinae.—У Garypinae головогрудь сильно сужена спереди и часто

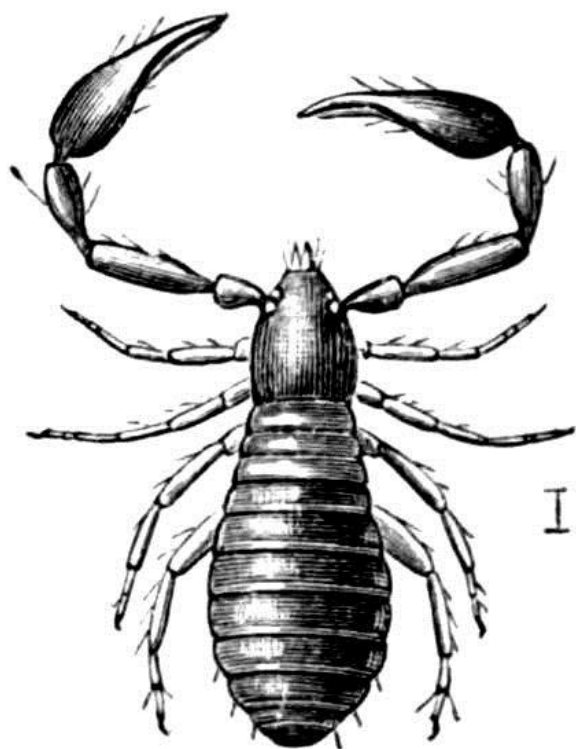


Рис. 227.—*Orlpium pallipes*, увеличенный. (В честь Саймона.)

Существует три рода: *Chiridium*, *Orlpium* и *Garypus*. *Чиридиум* безглазый, и, по-видимому, у него всего десять сегментов брюшка, тергальные пластинки которых разделены пополам. *C. museorum* встречается в Англии и является единственным чернетидом, за исключением *хелифера* *ракообразного*, который обычно живет в домах. *C. ferum* встречается под корой на юге Франции.

Ни *Orlpium* ни *Garypus*, которые оба обладают четырьмя глазами и одиннадцатью брюшными сегментами, до сих пор не были найдены в этой стране. У *Garypus*, как и у *Chiridium*, спинные пластинки брюшка разделены пополам. На головогрудь имеется поперечная полоска, а глаза расположены далеко от передней границы. У *ольпия* спинные пластинки неразделенные, а глаза расположены более спереди.

Подсемейство. 3. Obisiinae. Головогрудь *Obisiinae* не сужается — и, действительно, иногда бывает наиболее широкой — спереди. Хелицеры особенно крупные, а спинные брюшные пластинки неразделенные. Они

наиболее активны из чернетидей, обычно бегают назад или вбок, их педипальпы плотно прижаты к телу. В эту группу обычно включаются четыре рода: *Obisium*, *Roncus*, *Blothrus* и *Chthonius*.

Obisium имеет четыре глаза, головогрудь с параллельными сторонами и изогнутые щупальца. *Ронкус* похож на *Obisium*, за исключением того, что у него только два глаза, и поэтому Саймон не одобряет его, который также считает, что *Блотрус* относится к просто безглазым видам *Obisium*. У *хтония* головогрудь наиболее широкая спереди, а пальцы на челах прямые.

Обисиины встречаются во мху и обломках, а также под камнями. Три вида *Obisium*, два из *Roncus* и четыре из *Chthonius* зарегистрированы в Англии.

Объединенный список британских видов *Chernetidea* взят из монографии преподобного О. П. Кембриджа, процитированной выше:—

ГРУППА I.—Четыре глаза.

Chthonius orthodactylus, Лич.

„*райи*“, Л. Кох.

- *тетрахелатус*, Прейслер.

„*tenuis*“, L. Koch.

Obisium muscorum, Лич.

„*сильватикум*“, C. L. Koch.

- *маритимум*, Лич.

ГРУППА II.—Два глаза.

Ронкус кембриджский, L. Koch.

„*лубрикус*“, Л. Кох.

Хелифер германский, Лич.

„ канкроидес, Линн.

„ меридиан, Л. Кох.

- субруббер, Саймон.

- латрейли, Лич.

ГРУППА III.— Без глаз.

Chernes nodosus, Schr.

„ *insuetus*, камбал.

„ *цимикойдес*, Fabr.

„ *dubius*, Camb.

- *фалератус*, симон.

Хиридиум музеорум, Лич.

ГЛАВА XVII

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ)— PODOGONA—PHALANGIDEA = ВИДЫ—ПРИВЫЧКИ—СТРОЕНИЕ— КЛАССИФИКАЦИЯ

Порядок VII. Подогоны (Ricinulei).

Трахеальные паукообразные с двучленными хелатными хелицерами и цепкими педипальпами. На предплюсне третьей ноги самца находится копулятивный орган.

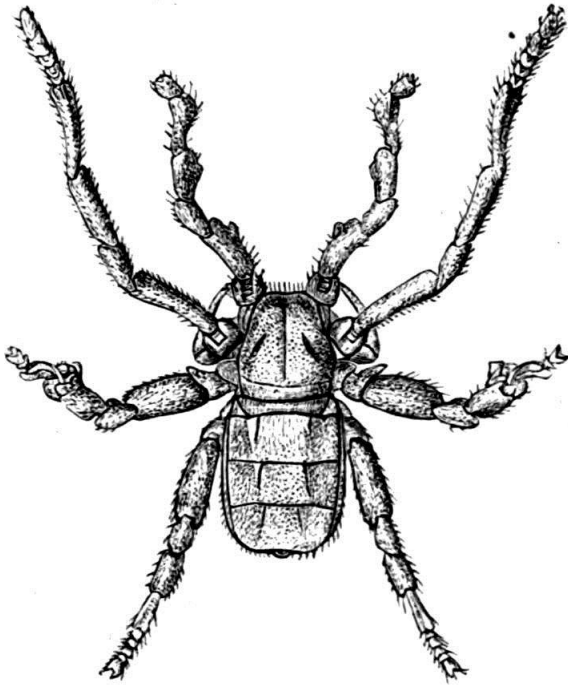


Рис. 228.—*Cryptocellus simonis*, × 4. (По Хансену и Серенсену.)

В 1838 году Герен-Меневиль^[399] описал паукообразное из Западной Африки, которое он назвал *Cryptostemma westermanni*. С редкими интервалами в одном и том же регионе были взяты случайные экземпляры родственных форм, пока не были установлены шесть видов *Cryptostemma*. В Южной Америке также два уникальных примера очень похожих существ являются единственными известными представителями двух видов родственного рода *Cryptocellus*. Все найденные до сих пор экземпляры имеют приличный размер (от 1/5 дюйма до 1/2.... дюйма в длину) и имеют некоторое общее, хотя и поверхностное сходство с Trogulidae, что привело к тому, что почти все арахнологи, которые их заметили, отнесли их к Phalangidea. Их притязания на такое систематическое положение, однако, крайне сомнительны, и Хансен и Соренсен, у которых была возможность изучить эту группу гораздо более детально, чем у предыдущих авторов, придерживаются мнения, что они должны

составлять отдельный отряд паукообразных, более близкий к Pedipalpi, чем к Phalangidea. В этом месте можно указать только на некоторые из их специфических характеристик. Их покровы особенно твердые и мозолистые. Головогрудь соединена с брюшком довольно широкой ножкой, но имеется также замечательный соединительный аппарат, из-за которого сужение между головогрудью и брюшком кажется очень незначительным. Имеется подвижная передняя проекция головогруды, “cusculus”. Двусуставчатые хелицеры заканчиваются мельчайшими хелицерами, как и пятисуставные педипальпы. На брюшке нет дыхалец, но два расположены на грудной клетке над тазиками третьей пары ног. Возможно, наиболее примечательным фактом является то, что, как и у Aganeae, самец использует модифицированную конечность для оплодотворения самки; но в данном случае это не предплюсна педипальпы, а третья нога самца, которая специально развита как орган внутреннего входа.

Порядковый номер присваивается группе не повсеместно, но каким бы ни было ее истинное положение, известные формы относятся к одному семейству **Cryptostemmatidae**, включая два рода *Cryptostemma* и *Cryptocellus*.

Порядок VIII. Фалангидеи (Opiliones).

Трахеальные паукообразные, брюшко которых по всей ширине соединено с головогрудью. Они яйцекладущие и не претерпевают метаморфоз. Брюшко всегда сегментированное. Пара пахучих желез, открывающихся на грудной клетке. Два простых глаза; трехчлениковые хелицеры; педипальпы не хелатные. Органы вращения отсутствуют.

“Жнецов”, “Жнецоедов” или “пауков-жнецов”, как в народе называют этих животных, никогда не следует путать с настоящими пауками, если отметить отсутствие сужения между головогрудью и брюшком. Их труднее отличить от клещей, представителей группы которых иногда описывают как фалангиды. Фалангида, однако, в целом узнаваема по

сегментированному брюшку, и в качестве еще одного отличительного момента можно отметить, что, в то время как у фалангид анальное отверстие всегда поперечное или круглое, у акариний оно равномерно продольное.

Члены этой группы значительно различаются по привычкам. Наиболее известные формы чрезвычайно активны и полагаются на свою скорость в попытках убежать от опасности, в то же время выделяя пахучую жидкость из двух отверстий, расположенных чуть выше тазобедренных суставов первой пары ног. Эти активные Сборщики урожая встречаются во взрослом состоянии только в определенные сезоны года, и поэтому считается, что они живут только один сезон. Медлительные формы, такие как *Nemastomatidae* и *Trogulidae*, которые обитают среди травы и разнотравья, имеют гораздо большую продолжительность жизни. В опасности они остаются совершенно неподвижными и полагаются на свой земной вид, чтобы избежать наблюдения.

Утверждается, что они чрезвычайно жаждающие животные, и было замечено, что они пьют из капель росы на траве. Вероятно, именно по этой причине их иногда можно увидеть нападающими на сочные овощи, поскольку, без сомнения, они по своей сути плотоядны. Их обычной пищей являются личинки насекомых, молодые пауки, клещи и многоножки. Необязательно, чтобы добыча была живой, но они не будут прикасаться ни к чему заплесневелому.

Несмотря на кажущуюся слабость ротовых органов, они не просто высасывают соки из своих жертв, но пережевывают и глотают твердые частицы. Среди них часто наблюдается каннибализм.

Самцы яростно дерутся друг с другом во время размножения. Самки с их длинными выдвигающимися яйцекладущими органами откладывают группами от двадцати до сорока яиц в небольшие ямки в земле, под камнями или корой, не защищенные какой-либо формой кокона. Из яиц вылупляются полностью сформированные фалангиды, которые сначала белые, но приобретают свою окраску после первой линьки. Впоследствии они линяют от пяти до девяти раз.

Распространение этой группы широко распространено по всему миру, и некоторые экзотические виды очень примечательны по форме. В этой стране пока зарегистрировано только двадцать четыре вида.

Внешняя структура.—У *Phalangidea* нет сужения между головогрудью и брюшком, и только у *Ischyropsalidae* легко различимы различия между ними. Это связано с частичным или полным слиянием первых пяти сегментов брюшка с панцирем или головогрудным щитком у большинства видов, причем эти сегменты обозначаются, если вообще обозначаются, просто слабыми бороздками или последовательными

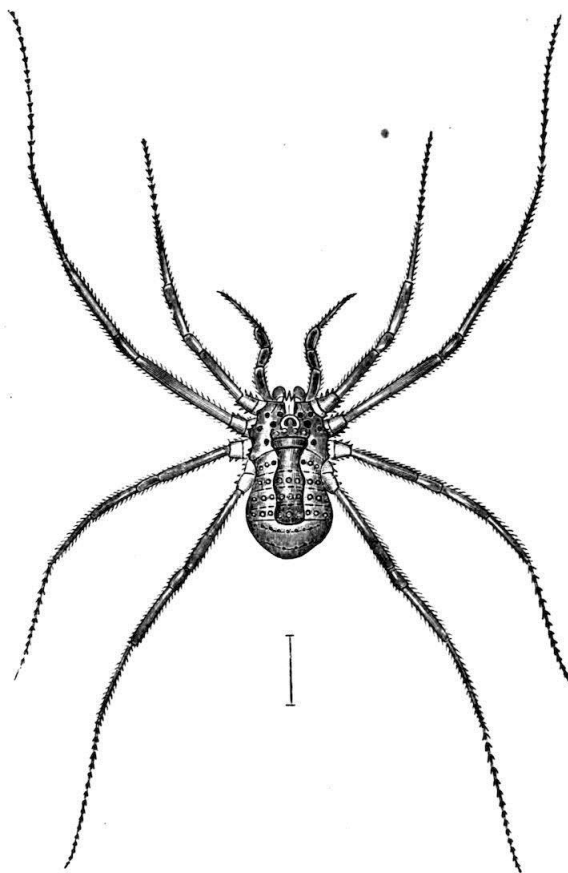


Рис. 229.—*Oligolophus spinosus*. (После Пикарда-Кембридж.)

поперечными рядами шипов или бугорков. У форм, обладающих твердыми покровами (Gonyleptidae, Nemastomatidae, Trogulidae), это слияние приводит к образованию спинного “щитка”, составные части которого нелегко различить.

Головогрудь часто увенчана башенкой, обычно с желобками на спине и окруженной по краям шипастой арматурой, по бокам которой расположены два простых глаза. Положение и форма этой башенки, а также расположение ее шипов имеют важное значение при классификации группы.

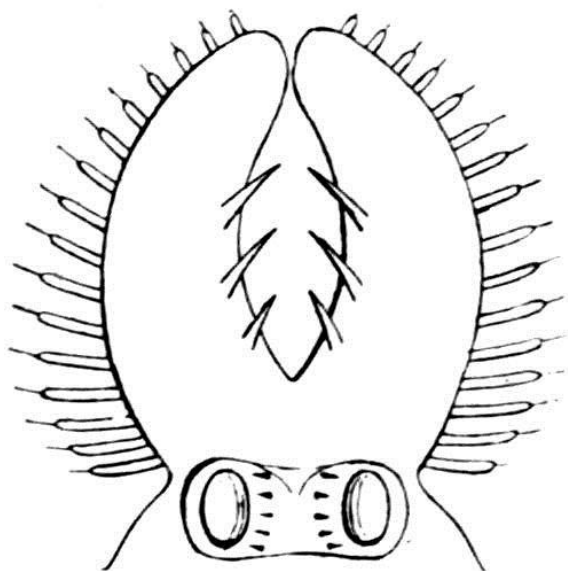


Рис. 230.— Капюшон *Метопоктеи*. (В честь Саймона.)

У Trogulidae основание башенки образует замечательную, направленную вперед раздвоенную структуру, снабженную многочисленными прочными трубчатыми щетинками. Это называется “колпаком”, и его выдолбленная нижняя поверхность образует камеру, “камеростому”, в которой находятся базальные суставы педипальп.

У большинства европейских фалангид нижняя поверхность головогруды почти полностью скрыта выступающей вперед частью брюшка, несущей генеративное отверстие, и гнатообразными основаниями не только педипальп, но и первых, а иногда и вторых ног. Однако, как и у пауков, всегда присутствует “грудина” и, как правило, “половая губа”. Грудина длинная и узкая у Mecostethi и Cyphophthalmi, но у Plagiostethi, к которым относится большинство форм, обитающих в

регионах с умеренным климатом, она очень короткая и поперечная и скрыта вышеупомянутым расширением брюшной полости.

Передняя стенка рта образована похожей на клюв пластинкой, “эпистомой”, базальная часть которой снаружи покрыта второй пластинкой, для которой Саймон^[340] предлагает название “предэпистома”. У некоторых фалангид есть три маленькие хитиновые пластинки, одна срединная и две боковые, на клипеусе, между передней границей панциря и вставкой хелицер. Лучше всего они видны при *немастоме*.

Брюшко всегда имеет признаки сегментации, хотя существуют разные мнения относительно количества сегментов, из которых оно состоит. Это связано с уже упомянутым частичным или полным сращением передних сегментов с головогрудью. Из замечательных исследований Хансена и Серенсена^[341] представляется вероятным, что нормальное количество брюшных сегментов равно десяти. Вентрально брюшко выдается вперед в виде “грудинного отростка”, который увенчан генитальной пластинкой, едва различимой у фалангид, но хорошо заметной у других семейств, которая окружает и маскирует непарное генитальное отверстие. Два стигмата, или дыхательные поры, расположены по бокам первой брюшной пластинки, которую эти авторы считают состоящей из двух сросшихся стернитов.

Как и у других паукообразных, имеется шесть пар придатков, сочленяющихся с головогрудью. Это хелицеры, педипальпы и четыре пары подвижных ножек.

Хелицеры трехчленные и хелатные, причем *внутренняя* часть второго сустава переходит в апофиз, к которому прикрепляется последний сустав. У определенных форм (*Gonyleptidae*, *Ischyropsalis*) хелицеры удивительно длинные и могут значительно превышать общую длину туловища.

Педипальпы шестисуставные, состоят из тах, вертела, бедренной кости, надколенника, большеберцовой кости и предплюсны. Они похожи на ножки и никогда не бывают хелатными, но у некоторых форм заканчиваются одним подвижным когтем. Тазобедренные суставы снабжены верхнечелюстными пластинками.

Ноги обычно семисуставные, как у пауков, предпоследним суставом является плюсна. Предплюсна всегда многосуставная, количество ее суставов варьируется. На конце у нее один или два простых когтя. “Ложные сочленения” (когда части тела не вставлены одна в другую, а только обозначены перепончатым кольцом) часто встречаются на ногах этих существ. Первые конечности, как и педипальпы, имеют верхнечелюстные пластинки, как и вторые у большинства фалангид. Верхние челюсти вторых ног, однако, полностью отсутствуют у *Nemastoma* и рудиментарны у *Gonyleptidae* и *Ischyropsalidae*. Все тазобедренные суставы ног в значительной степени развиты, но не способны к свободному движению, поскольку они спаяны с дном головогруды и практически являются ее частью. В некоторых формах они отделены друг от друга лишь небольшими бороздками. Чрезвычайная длина ног и их твердый и ломкий характер являются

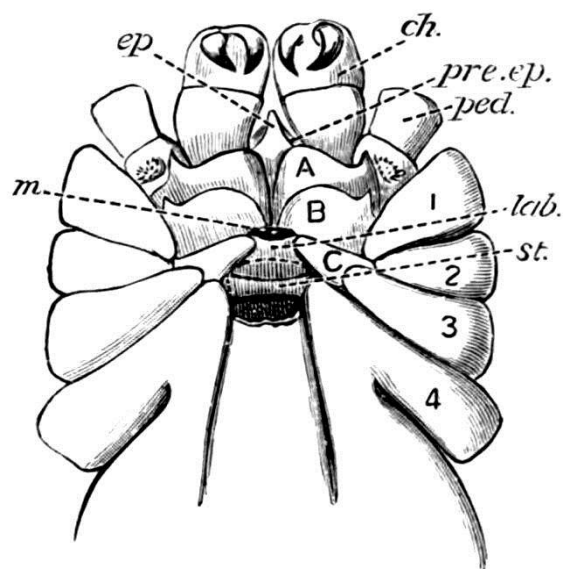


Рис. 231.—Ротовые части *фалангиуса*. А, В, С, гнатообразные основания педипальпы и первой и второй ножек; *ch*, хелицера; *ep*, эпистома; *lab*, губная губа; *m*, рот; *ped*, педипальпа; *pre.ep*, предэпистома; *st*, грудина, показана удалением передней части полового отростка, который простирается до пунктирной линии; 1, 2, 3, 4, отростки.

характерными чертами фалангид, хотя у некоторых видов (Troglidae) они сравнительно короткие. Первая пара ног всегда самая короткая, а вторая - самая длинная.

Половые органы фалангид обычно скрыты, и пол можно отличить только по некоторым очень изменчивым вторичным признакам, самцы обычно меньше по размеру тела и длиннее ног, чем самки, к тому же они более отчетливо окрашены и вооружены более многочисленными и длинными шипами. Иногда мужские хелицеры очень характерны.

Фалангиды обычно лишены прядильных органов, но таковые были обнаружены в зачаточном состоянии у кифоф-талми, которые, как говорят, плетут небольшие сети.

Внутренняя структура. У *Phalangium* рот ведет вверх в перепончатую глотку, более широкую, чем у пауков, но сужающуюся в пищевод, который проходит между мозговыми и грудными ганглиозными нервными массами. Затем он поворачивается назад над грудным нервным узлом, будучи слегка расширенным в этой точке. Сразу после этого она расширяется в желудочный мешок, похожий на колбу, который занимает почти всю ширину брюшной полости и проходит прямо к заднему проходу. При взгляде сверху форма этого мешочка полностью скрыта большим количеством слепых отростков (тридцать), от которых он отходит дорсально и латерально. Две самые большие из этих слепых оболочек простираются параллельно друг другу по всей брюшной части желудочного мешка и окружены четырьмя боковыми парами слепых оболочек меньшего размера, в то время как скопление мелких слепых оболочек покрывает переднюю и более узкую часть колбообразного желудка.

Большая печеночная масса, столь заметная при раскрытии брюшка Паука с тыльной стороны, здесь полностью отсутствует, но ее функции, как полагают, выполняют определенные морщинистые, трубчатые, продольно параллельные органы, числом около семи, плотно прилегающие к *нижней* поверхности сосуда.

Жевательные части верхних челюстей педипальп и первой пары ног представляют собой полые растягивающиеся мешочки, которые часто наблюдаются в распухом состоянии у образцов, выдержанных в спиртных напитках. На внутренней поверхности они снабжены роговым выступом.

Из-за неподвижности тазиков ног их верхнечелюстные пластинки не способны к значительным боковым движениям, но трутся друг о друга вертикально.

Помимо того факта, что сердце представляет собой спинную трубку, проходящую вдоль двух третей передней части пищеварительного канала и разделенную сужениями на три четко выраженные и равные части, мало что известно о кровеносной системе этих животных. Вероятно, в основном это похоже на таковое у пауков, но наличие перикардального мешка еще не установлено, и ход кровеносных сосудов подробно не описан.

Как и у других паукообразных, основные скопления ганглиозных нервов плотно охватывают пищевод. Непосредственно перед ним, образуя коническую массу с основанием на пищеводе, находится мозговой ганглий, в то время как сразу за ним находится поперечная часть большого грудного нервного центра. В *Phalangium opilio*, согласно Тулку, ^[344] срединный нерв отходит от верхушки мозгового образования (парная природа которого очевидна) и разветвляется на два глаза. Два боковых нерва идут к определенным органам у истоков второй пары ног, которые древние авторы считали боковыми глазами, но которые, как теперь известно, являются железами для выработки пахучей жидкости, которую могут выделять эти животные.

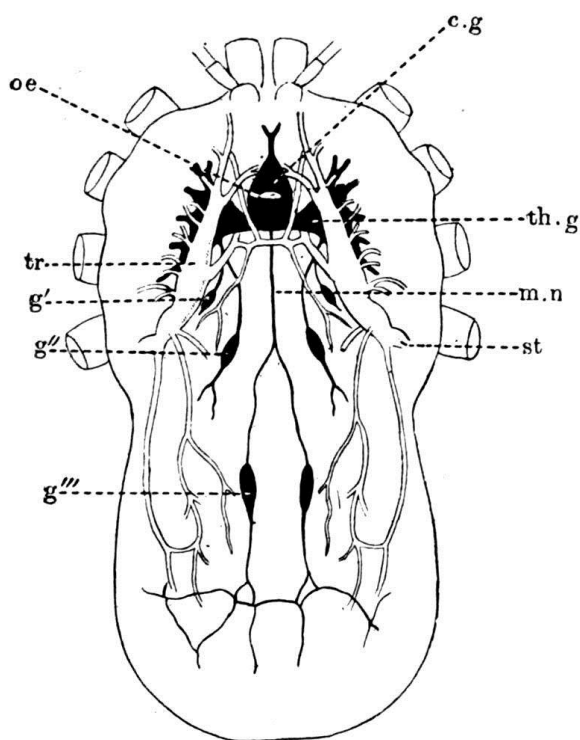


Рис. 232.— Нервная и дыхательная системы фалангида. Нервы черные, трахеи белые. *c.g*, мозговой ганглий; *g'*, *g''*, *g'''*, ганглии, снабжающие внутренние органы; *m.n*, срединный брюшной нерв; *oe*, проход для пищевода; *st*, рыльце; *th.g*, грудной ганглий; *tr*, главный ствол трахеи.

брюшной полости сравнительно слабое. Особое расположение трубок у *P. opilio*, по словам Тулка, можно увидеть на прилагаемом рисунке. Имеется пара тазобедренных желез выделительной функции, открывающихся по соседству с тазобедренными суставами третьей пары ног.

Фалангидеи примечательны среди паукообразных наличием крупных выступающих внешних органов размножения. Яйцеклад самки может быть такой же длины, как все тело животного, а внутренний орган самца имеет почти такую же длину. Педипальпы не принимают участия в оплодотворении самки, которое осуществляется непосредственно.

Выступающие органы скрыты под выступающим вперед передним сегментом брюшка снизу, таким образом, генитальное отверстие во многих случаях находится совсем рядом с областью головы. Внутренние половые органы не очень сложны. Яичник снова входит в себя, образуя кольцо, и от точки повторного входа трубка проходит к центру кольца, расширяясь, образуя яйцевидный мешок. Затем он сужается, поворачивается вперед, снова расширяется, образуя второй яйцевод, от которого яйцевод идет к основанию яйцеклада. Это уплощенный орган с бороздками на верхней поверхности и раздвоением на конце. Яичко мужчины представляет собой единую мешковидную железу, с обоих концов которой отходят семявыносящие протоки, которые после нескольких изгибов соединяются в сперматозоид-мешок, открывающийся у основания полового члена.

Частичный гермафродитизм - очень частое явление среди фалангид, семенник часто продуцирует яйцеклетки, а также сперматозоиды.

Хотя самцы яростно дерутся во время размножения, животные по большей части мирно живут вместе. Хенкинг ^[343] обнаружил, что яйца *лиобунума*, которые были около

Грудной ганглий расширяется по обе стороны от пищевода, образуя массу, которая простирается почти до вершины мозгового ганглия. От этих боковых образований отходят нервы к придаткам. От задней части поперечной части отходят три нерва. Срединный нерв проходит над генеративными органами и вскоре разветвляется на два нерва, которые в настоящее время разрастаются, образуя ганглии значительного размера, за пределами которых они вскоре снова соединяются и образуют анастомозирующую сеть нервных волокон. Боковые нервы сразу же разветвляются. Наружная ветвь расширяется в ганглий, который снабжает внешнюю часть полового органа. Внутренняя ветвь, которая длиннее, также образует ганглий, нервы от которого в основном проходят к нижней поверхности пищеварительного канала.

Органы дыхания состоят из двух больших трахейных трубок с многочисленными ответвлениями, имеющих свои внешние отверстия, или "стигматы", у основания четвертой пары ножек. Две основные трубки направлены вперед и в основном предназначены для питания сильно развитых мышц ног. Распределение ответвлений к

полумиллиметра в диаметре, были отложены в октябре и вылупились в апреле следующего года.

Классификация. Отряд Phalangidea делится на три подотряда: 1, Cyphophthalmi; 2, Mesostethi; 3, Plagiostethi.

Подотряд 1. Cyphophthalmi

Фалангиды со спинным и вентральным щитком, свободным остается только последний брюшной сегмент. Глаз два или отсутствует. Верхнечелюстная доля на тазиках первой пары ног рудиментарная. Грудина длинная и узкая. Передний сегмент брюшка не выступает вентрально за пределы тазиков четвертой пары. Пахучие железы открываются на выступках.

В 1875 году Штекер опубликовал описание замечательного существа, которое, по его словам, он нашел в Богемии и которое он назвал *Gibocellum sudeticum*. Помимо прочего, у него было четыре глаза и четыре вращающихся молочных железы, и он настолько сильно отличался от других Cyphophthalmi, что для его получения потребовалось основание семейства Gibocellidae. Похоже, больше никто не видел это животное или какие-либо его препараты, приготовленные Штекером, и Хансен и Серенсен^[344] приводят серьезные основания полагать, что оно вообще никогда не существовало. Если этот вид будет запрещен, все Cyphophthalmi попадут в одно семейство.

Семейство. Sironidae.—Эти несколько похожие на клещей фалангиды встречаются редко, отчасти, без сомнения, из-за их уединенных привычек и небольшого размера, известные формы варьируются от 6 мм. до менее чем 2 мм. в длину. Из семи установленных родов, *Stylocellus* насчитывает восемь видов с Борнео и Суматры, а *Pettalus* - два вида с Цейлона. *Ogovia*, *Miopsalis* и *Purcellia* представлены по одному виду из Южной Африки, далее Индии и Капской провинции, соответственно. Единственными европейскими формами являются два вида *Cypro* (Франция и Австрия) и *Parasiro corsicus*. В Англии еще не был обнаружен ни один вид.

Подзаказ 2. Расходы.^[344]

(ЛАНЬЯТОРЕС).

Грудина длинная и узкая. Спинной щиток, оставляющий свободными по крайней мере последние три сегмента. Отверстия пахучих желез отсутствуют на выступках. Четвертая пара ног обычно длинная и мощная. По одному концевому когтю на каждой из первых двух пар ног; два на последних двух парах.

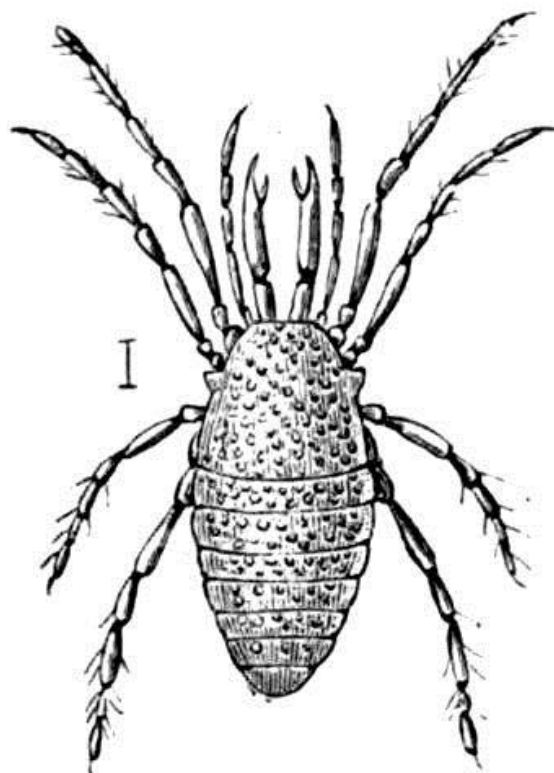
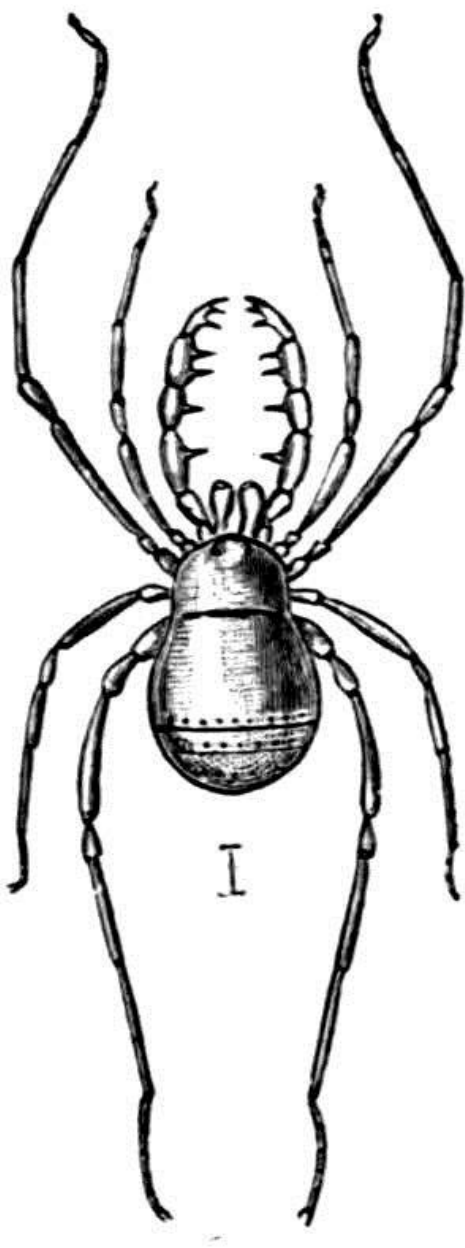


Рис. 233.—Корсиканский паразит, увеличено.
(После Саймона.)

Мекостети - это, по сути, тропические формы, хотя несколько представителей встречаются в пещерах Южной Европы. Одно семейство (Phalangodidae) имеет свою штаб-квартиру в жарких регионах Старого Света, в то время как два других (Cosmetidae, Gonyleptidae) ограничены Центральной и Южной Америкой.

Семейство 1. Phalangodidae.—Тело грушевидное или треугольное, самое широкое сзади. Последний брюшной сегмент брюшка намного крупнее. Очень узкая грудина. Глазная башенка у передней границы головогруды. Хелицеры узкие у основания. Педипальпы длинные и крепкие. Верхнечелюстные пластинки на первой паре ног рудиментарные. Стигматов не видно.

Единственные европейские формы этого семейства принадлежат к роду *Phalangodes*. Все они избегают света и обычно обитают в пещерах. Саймон^[346] описывает шесть видов, найденных во Франции. У североамериканского вида, *P. armata*, полностью отсутствуют глаза.



Представители семейства есть в Австралии, а также в тропической Африке и Азии. *Mermerus*, *Epidanus*, *Maracaudus* и *Sitalces* - вот некоторые из экзотических родов.

Два других семейства этого подотряда - Fam. 2, **Cosmetidae**; Fam. 3, **Gonyleptidae**—включают большое количество видов, некоторые значительных размеров (до дюйма в длину тела), обитающих в Центральной и Южной Америке.

Подотряд 3. Плагистеты.^[347] (ПАЛЬПАТОРЕС.)

Первый брюшной сегмент выдается вперед вентрально до уровня первой пары ног, в результате чего рот и генитальное отверстие очень близко друг к другу. Вследствие этого грудина значительно уменьшена. Педипальпы тонкие, с отсутствующим или рудиментарным концевым когтем. Концевые когти ног одиночные.

К Plagiostethi относится большинство жнецов умеренных регионов, наиболее известные примеры этих существ, принадлежащих к большому семейству Phalangidae, и их гораздо больше видно, чем медлительных и живущих на земле форм, входящих в другие семейства.

Семейство 1. Phalangiidae.—Глазная башенка всегда далеко удалена от передней границы головогруды. Вторая пара ног с хорошо выраженными верхнечелюстными долями. Ноги похожи, без ложного сустава, называемого “вертельным”. Многосуставные

Рис. 234.—*Phalangodes terricola*, увеличенный. (В честь Саймона.)

предплюсны. Простые педипальпы, предплюсна намного длиннее большеберцовой кости и снабжена концевым когтем. У некоторых мягкий, у некоторых кожистый покров.

Фалангиды естественным образом делятся на две группы или подсемейства, названные Саймоном SCLEROSOMATINAE и PHALANGIINAE. Первая группа состоит из более или менее сердцевидных форм, обитающих среди мхов и травянистых зарослей. Они не очень многочисленны, известно всего около двенадцати европейских видов, разделенных на три рода: *Sclerosoma*, *Mastobunus* и *Astrobunus*.

Два вида *Sclerosoma* обнаружены в Англии, *S. quadridentatum* нередко встречается среди мха или под камнями в различных частях страны. Его спинка усеяна бородавкообразными бугорками, которые придают ему характерный вид.

В PHALANGIINAE - сборщики урожая с мягким телом, всегда с длинными ногами, которые у рода *Liobunum* достигают чрезмерной длины. Существует девять европейских родов: *Liobunum*, *Prosalpia*, *Gyas*, *Oligolophus*, *Acantholophus*, *Phalangium*, *Dasylobus*, *Platybunus* и *Megabunus*, всего около пятидесяти видов. Пять из этих родов представлены в Англии.

Знакомые фалангиды с маленькими, почти сферическими телами и смехотворно длинными ногами принадлежат к роду *Liobunum*, *L. rotundum* является обычным видом. Он достигает зрелости осенью, когда его можно увидеть резвящимся в большом темпе среди травянистых зарослей. Он очень легко расстается со своими конечностями, и Пикард-Кембридж^[348] рассказывает, что однажды он “видел, как один бегал с очень приличной скоростью и легкостью, потеряв все, кроме двух ног, передней с одной стороны и задней с другой”.

Жнецы, которых так часто можно увидеть на стенах, принадлежат, как правило, к роду *Phalangium*. Наиболее известным примером является *Phalangium opilio* (*P. cornutum* из Linnaeus), самец которого обладает замечательным развитием хелицер.

Род *Oligolophus* хорошо представлен в этой стране, было зарегистрировано девять видов. Они не сильно отличаются от *фалангума*, но имеют, как правило, более массивное тело и довольно крепкие, хотя и довольно длинные ноги. Самым крупным английским жнецом, нередко встречающимся под камнями в Кембридже, является *O. spinosus*, чье тело достигает половины дюйма в длину. *O. agrestis*, пожалуй, самая распространенная британская фалангида, она в изобилии встречается в лесах, среди травянистых зарослей и на невысоких деревьях.

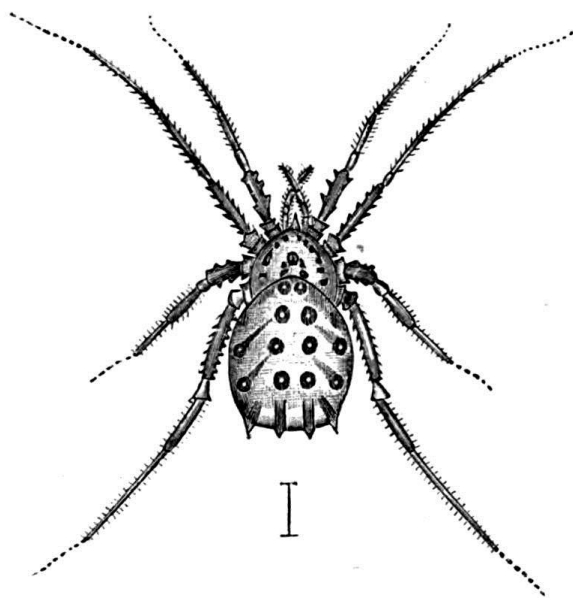


Рис. 235.—Четырехгранная склерозома. (После Пикарда-Кембридж.)

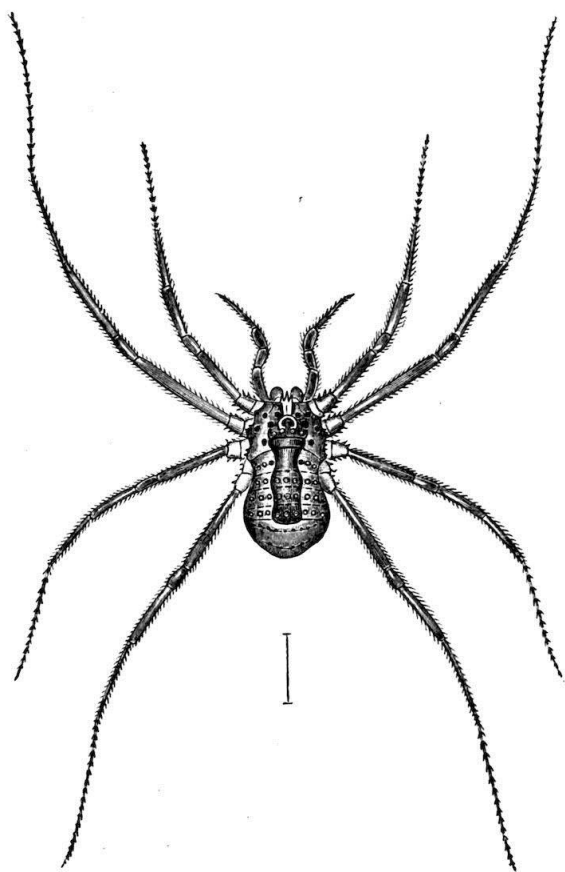


Рис. 236.—*Oligolophus spinosus*. (После Пикарда-Кембридж.)

коготя и короче плюсны.

В этом семействе есть только один род, *Nemastoma*, и его представителями, как правило, являются довольно маленькие и темные фалангиды, которые живут под камнями, во мху или обломках и встречаются во зрелом состоянии в любое время года. Существует около двадцати европейских видов, но только два из них, *N. lugubre* и *N. chrysomelas*, пока обнаружены в Великобритании. *N. lugubre* - очень обычное животное, и хотя оно не привлекает внимания общественности, его маленькое черное тело с двумя жемчужно-белыми пятнами должно быть знакомым всем коллекционерам насекомых, которым приходится искать под камнями или среди мха во влажных местах. Ноги у него короткие и крепкие, но у *N. chrysomelas*, Жнеца более яркой окраски с пятнами тускло-золотистого цвета, длинные и тонкие.

Семейство 4. Trogulidae.—Кожистый

У *Platybunus* есть два представителя, а у *Megabunus* - один британский. Они небольшого размера, и их следует искать среди вереска или опавших листьев весной или в начале лета.

Семейство 2. Ischyropsalidae.—Сердцевидные фалангиды с глазной башенкой, далеко удаленной от передней границы головогруды. Верхнечелюстные доли второй пары ног рудиментарные, в виде бугорков. Ноги похожие, без "вертелов". Многосуставные конечности. Предплюсна педипальпы без когтя, короче плюсны. Педипальпы длинные и горизонтальные.

Это семейство включает небольшое количество крупных или средних фалангид, которые иногда встречаются в густом мху или в пещерах в горных районах юга Европы и принадлежат к родам *Ischyropsalis* и *Sabacop*. Существует североамериканский род, *Taracus*.

Семейство 3. Nemastomatidae.—Сердцевидные фалангиды с головогрудью, сросшейся с первыми пятью сегментами брюшка, образуя щиток. Глазная башенка у передней границы. На второй тазобедренной кости отсутствует верхнечелюстная доля. Похожие ноги, без "вертела". Многосуставные предплюсны. Предплюсна педипальпы без

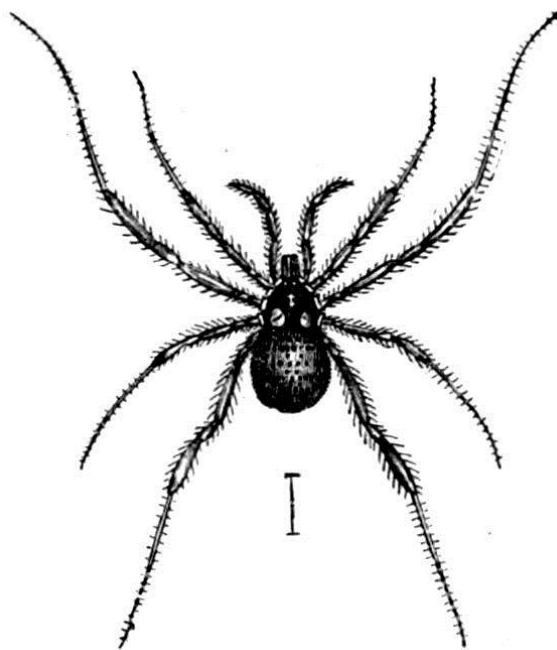


Рис. 237.—Страшная немастома.

покров с кожей и очень твердой оболочкой. Передняя часть головогруды превращается в раздвоенный “капюшон”. Часто в “вертел”.

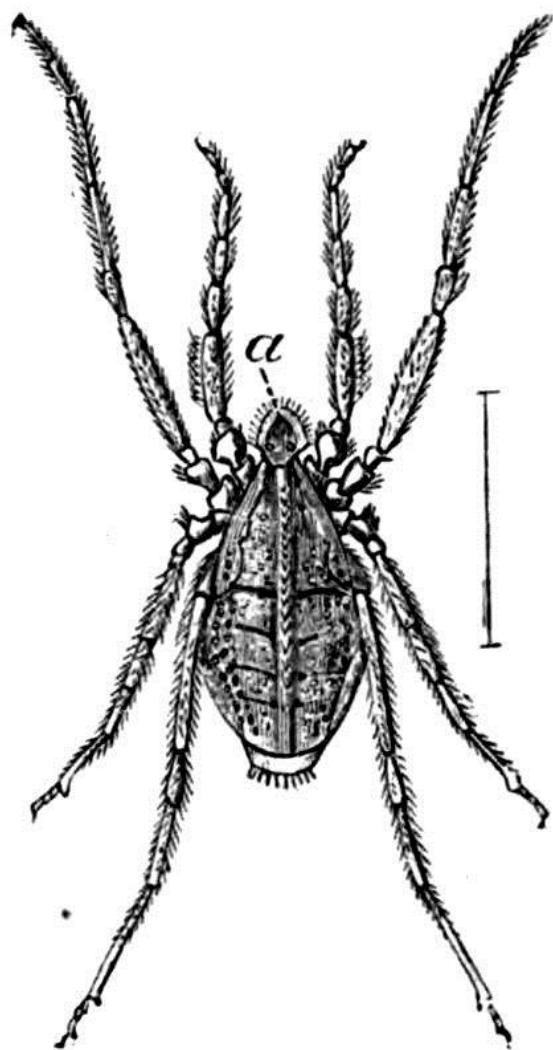


Рис. 238.—*Trogulus aquaticus*. а, Худ. (В честь Саймона.)

Трогулиды - очень медлительные фалангиды среднего или крупного размера (от шестой до половины дюйма в длину тела), обитающие под камнями или во влажном мху и обломках. По общему виду они напоминают клещей, и их легко отличить от всех других жнецов по наличию “капюшона” (рис. 230, стр. 442), углубление под поверхностью которого образует камеру, названную Саймоном “камеростомом”, в которой находятся базальные части педипальп.

В Англии был найден только один незрелый экземпляр, принадлежащий, вероятно, к виду *Trogulus tricarinatus*. Он был найден в Дорсетшире. Некоторые представители семейства не редкость в различных регионах Континента. Существует четыре рода: *Dicranolasma*, *Anelasmoccephalus*, *Calathocratus* и *Trogulus*. Были установлены два других рода, *Атораум* и *Метопоктеа*, но первый, вероятно, является потомком *Dicranolasma*, а второй - *Trogulus*.

Согласно монографии о британских фалангидах преподобного О. Пикарда из Кембриджа, цитированной выше, в этой стране были зарегистрированы следующие виды. Все они подпадают под подотряд Плаггиостетей:-

БРИТАНСКАЯ ФАЛАНГИДЕЯ.

ФАЛАНГИИДЫ.

Четырехгранная склерозома, Кювье.

„*romant*“, L. Koch.

Лиобунум круглый, лат.

- блэкуолли, Мид.

Phalangium opilio, Linn.

„*parietinum*“, De Geer.

„саксатил“, К. Л. Кох.

- минутку, Мид.

Утконос корнигера, Мид.

„треугольник“, Хербст.

Знак величия, Мид.

Олигофус морио, Fabr.

„*alpinus*“, Herbst.

„*cinerascens*“, К. Л. Кох.

- *агрестис*, Мид.

„ *трайденс*, К. Л. Кох.

„ *palpinalis*, Herbst.

„ *эфиппиат*, К. Л. Кох.

„ *спиноза*, Боск.

НЕМАСТОМАТИДЫ.

Nemastoma lugubre, Müller.

- *хризомелас*, Германн.

ТРОГУЛИДЫ.

Anelasmocerphalus cambridgii, Вествуд.

Trogulus tricarinatus, Линн.

ГЛАВА XVIII

ARACHNIDA EMBOLOBRANCHIATA (ПРОДОЛЖЕНИЕ)— АКАРИНЫ—ЖУКИ-СБОРЩИКИ УРОЖАЯ—ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ КЛЕЩИ—КЛЕЩИ—ПРЯДИЛЬЩИКИ—СТРУКТУРА— МЕТАМОРФОЗЫ—КЛАССИФИКАЦИЯ

Порядок IX. Акариновые (Acarī, Acaridea).

Паукообразные с несегментированным,^[349] брюшко без ножки. Дыхание осуществляется трахеями или общей поверхностью тела. Месячные части сосущие, но часто способны кусаться или прокалывать. Метаморфозы всегда заметны.

Акарины, или клещи, примечательны не столько числом своих видов, которое весьма значительно, сколько огромным множеством особей Отряда, которое намного превышает численность любой другой группы паукообразных. Этот факт коррелирует с их крошечными размерами. Очень немногие клещи превышают полдюйма в длину, в то время как очень многие являются микроскопическими существами, часто размером менее сотой доли дюйма. В целом миллиметр можно считать большим размером для Клеща.

Внутри Отряда существует большое разнообразие привычек. Все клещи питаются в основном жидкой пищей, но ее можно получать из живых животных или растений или из разлагающегося органического вещества. Некоторые полностью паразитируют на растениях или животных; другие прикрепляются к животным на личиночной стадии, но становятся свободными, когда становятся взрослыми; в то время как другие, опять же, ведут полностью независимый и хищнический образ жизни.

Большая часть клещей слишком мала, чтобы броситься в глаза. Некоторые из них, однако, ухитрились привлечь к себе внимание не очень приятным способом. Всем известен Клещ, которого в народе называют “жуком-сборщиком урожая”, но по сей день существует некоторая неопределенность относительно его идентичности. Он был описан как отдельный вид под названием *Leptus autumnalis*, и Менъен был первым, кто показал, что это личиночная форма одного из Trombidiidae (см. стр. 472). Большинство авторов считали его личинкой *Trombidium holosericeum*, но Мюррей отнес его к роду *Tetranychus*. Трудность заключается в том, что крошечное существо не может быть отделено от своей жертвы без такого повреждения, которое помешало бы вывести его и определить зрелую форму. Брукер^[350] недавно сравнил большое количество “жучков-сборщиков урожая”, взятых у людей, с рисунками и описаниями личинок некоторых Trombidiidae, приведенными Хенкингом и Берлезе, и он определил их как личинок *T. gynopterorum*. Однако вполне возможно, что в размножении этого вредителя замешан более одного рода.

То, что некоторые кожные заболевания вызываются клещами (Demodicidae, Sarcoptidae), является широко известным фактом. Садовод также должен учитывать Порядок, поскольку его деревья могут пострадать от “Красной паутины” (*Tetranychus telarius*), а кусты черной смородины погибнут от нападения “Желчного клеща” (*Eriophyes* или *Phytoptus ribis*). Странные вздутия или желваки, уродующие листья многих деревьев, иногда имеют происхождение от насекомых, но часто они возникают из-за клещей.

Домашние животные сильно страдают от акариновых паразитов. Большое количество видов ограничивают свое внимание исключительно перьями птиц (*обезболивающими* и др., см. стр. [466](#)). Один любопытный род, *Syringophilus*, паразитирует *внутри* перьев, питаясь сердцевиной пера. Хеллер из Киля обнаружил их в 1879 году, но исследования Труссарта впервые показали их частое присутствие и очень широкое распространение. Он обнаружил, что они проникают через верхний пупок пера и исчезают через нижний пупок, когда перья линяют или зараженная птица погибает.

Вероятно, что сравнительно крупные клещи группы *IXODOIDEA* (см. стр. [468](#)), обычно называемые “Клещами”, являются наиболее широко известными представителями отряда. Они нападают на диких и домашних животных, а также на человека и почти всегда добываются из овощей, таких как кустарники или травянистая растительность. Казалось бы вероятным, что у многих из этих существ никогда не будет шанса прикрепиться к животным, и было высказано предположение, что животные соки для них роскошь, но не необходимость, и что они могут питаться, если понадобится, растительным соком, но дальнейшие исследования полностью развеяли эту точку зрения.

Предполагаемая связь между североамериканским клещом *Boophilus annulatus* болезнью крупного рогатого скота, известной как техасская лихорадка или “красная вода”, поскольку исследования Смита и Килборна были четко доказаны, привела к тщательному изучению истории жизни этого существа, и это было предпринято Кертисом.^[a34]

Самки клещей откладывали яйца через несколько дней после выпаса крупного рогатого скота, откладывание яиц продолжалось неделю или больше. На вылупление яиц уходило от трех до пяти недель, и личинки прикреплялись к крупному рогатому скоту, на котором они оставались две недели, становясь зрелыми и оплодотворяясь, прежде чем снова отправиться на поиски земли. Весь цикл занимал время, варьировавшееся от шести до десяти недель, и этот срок, по-видимому, был значительно превышен некоторыми членами семьи.

Лоунсбери^[a34] недавно опубликовал историю жизни южноафриканского клеща “Бонт”, *Amblyomma hebraeum*.

Яйца откладываются в почве, всего от десяти до двадцати тысяч яиц откладывает одна самка. Личинки взбираются на соседние растения и хватают проходящих мимо животных. После третьего дня прикрепления они начинают раздуваться и обычно полностью распухают на шестой день, немедленно ища укромное место, где становятся вялыми. В естественных условиях нимфа не появляется на свет по крайней мере одиннадцать недель, а затем она ведет себя так же, как личинка, снова прикрепляясь к животному на шесть дней. Наступает новый период оцепенения и маскировки, опять же продолжительностью не менее одиннадцати недель, когда происходит окончательная линька и появляется взрослый клещ. Самцы сразу же привязываются к животным, но самки не решаются закрепиться, кроме как рядом с самцом. В течение четырех дней после фиксации самец, по-видимому, не проявляет никакого влечения к самке, но по истечении этого периода он проявляет большое возбуждение при ее приближении. Она, однако, выполняет все ухаживания, самец остается зафиксированным в шкуре хозяина. После спаривания самка сильно растягивается, достигая своего максимального размера (почти один дюйм в длину) примерно через неделю, когда она отпускает себя и спускается на землю, чтобы отложить яйца. Если у нее нет пары, она отделяется в течение недели и ищет другого хозяина. Яйцекладка длится от трех до девяти недель, а развитие яйца - от одиннадцати недель до шести месяцев. Весь цикл занимает не менее года. Эти и многие другие клещи передают болезнь^[a34] путем инокуляции, передавая ее от одного животного другому.

У акари не обнаружено ядовитых желез, функция слюнных желез клещей, вероятно, заключается в предотвращении свертывания крови их жертв.

Важным моментом в образе жизни клещей является то, что они могут долгое время обходиться без пищи. Менъен^[354] утверждает, что он поддерживал жизнь *Аргаса* в течение четырех лет, полностью обходясь без пищи.

У тетранихин (см. стр. 472) железы, по-видимому, гомологичные слюнным железам клещей, взяли на себя функцию органов вращения. Согласно Доннаде,^[355] эти железы, напоминающие виноградные гроздья, которыми обладают оба пола, открываются в щечную полость у основания хелицер. Клейкая жидкость выделяется изо рта и расчесывается педипальпами в виде нитей. Конечности этих клещей покрыты любопытными волосками, заканчивающимися круглым бугорком, который, как предполагается, имеет какое-то отношение к их привычке вращаться.

Самцы - самые занятые прядильщики, время самок в основном занято откладыванием яиц среди чрезмерно тонких шелковых нитей, которыми клещи покрывают нижнюю поверхность листьев. Считается, что у *Eriophyidae* (см. стр. 464) соответствующие железы вырабатывают раздражающую жидкость, которая вызывает аномальные наросты или галлы на растительных тканях.

Внешнее строение.— Часто утверждается, но ошибочно, что у клещей нет различия между головогрудью и брюшком. Конечно, у *Hydrachnidae* такого разделения не прослеживается (см. стр. 472) или у некоторых других форм, но у большинства акари головогрудь четко обозначена поперечной бороздкой или швом. В некоторых случаях передняя часть головогруды подвижно сочленена с остальной частью и образует своего рода ложную головку, называемую “капитул”. У большинства клещей хитиновый покров мягкий и нестойкий, но иначе обстоит дело с *Oribatidae* или “Жуковыми клещами” (см. стр. 467), которые почти все покрыты чрезвычайно твердым и кожистым панцирем.

Глаза иногда отсутствуют, иногда присутствуют в разном количестве. Здесь они, по-видимому, не имеют большого систематического значения, поскольку в остальном близкородственные виды могут быть либо глазастыми, либо безглазыми.

Обычно клещи обладают обычными паукообразными придатками, хелицерами, педипальпами и четырьмя парами подвижных ножек. Передние придатки, однако, подвержены очень большой степени модификации, в то время как в одном семействе, *Eriophyidae* (*Phytoptidae*), ножки, по-видимому, редуцированы до двух пар.

Хелицеры иногда бывают хелатными, и в этом случае они двухсуставные, при этом дистальный сустав или подвижный палец всегда сочленяется *ниже* неподвижного пальца. Иногда они заканчиваются одним когтем или лезвием, подвижное соединение устарело. У клещей они существуют в виде двух длинных стилей или колющих орудий, зазубренных по внешнему краю.

Педипальпы очень сильно различаются по строению в соответствии с повадками конкретной формы, к которой они принадлежат. У *Sarcoptidae* (см. стр. 466) они с трудом узнаваемы из-за того, до какой степени они срослись с верхнечелюстной пластинкой. У многих свободноживущих форм они представляют собой ножкообразные органы чувств, но у других они хищные, будучи не совсем хелатными, а заканчивающимися устройством “палец-и-мизинец”, которое используется для удержания добычи. Чрезвычайно развитый хищный щупик обнаружен у *хейлетуса* (см. стр. 473), у которого весь придаток удивительно толстый и сильный, а “палец” представляет собой мощный хитиновый коготь, в то время как “большой палец” заменен подвижными пектинизированными шипиками из хитина. У водяных клещей есть щупик, приспособленный для прикрепления к водорослям, причем последний сустав окончательно сочленяется с

предпоследним суставом и наклоняется к нему. Наконец, у “носатых клещей” (Bdellidae, см. стр. 471) щупики осязательные или антеннообразные, часто сильно напоминающие усики долгоносиков.

Верхнечелюстные пластинки, которые возникают из базальных суставов педипалпы, у клещей всегда более или менее сросшиеся, образуя единую срединную поперечную пластинку, составляющую нижнюю губу или, по мнению некоторых авторов, “лабиум”. У некоторых орибатидных сращение верхних челюстей завершено только у основания, а свободные кончики все еще используются в качестве органов жевания. У тех свободно живущих клещей, у которых ротовые органы не претерпели значительных изменений, можно различить две другие части: верхнюю губу, или “эпифаринкс”, и “лингву”, которая образует дно рта и по большей части скрыта верхнечелюстной пластинкой.

Ноги обычно шестисуставные или семисуставные и подвержены большим вариациям, особенно в том, что касается предплюсны, или конечного сустава. Это может быть когти (1-3) или сосательные диски, или комбинация того и другого, или может просто иметь форму длинной щетинки или волоса.

У сырного клеща в рукаве есть коготь, окруженный присоской— похожей на крючок капитана Катла. Когти тех видов, которые паразитируют на шерсти животных, иногда наиболее заметно модифицированы.

Внутренняя структура.—Из-за крошечных размеров большинства клещей исследование их внутренней структуры представляет большие трудности, и до сих пор остается много неясностей, которые необходимо устранить. Те формы, которые были подвергнуты исследованию, демонстрируют сносное единообразие в строении основных органов, но приведенное здесь краткое описание, конечно, не будет применимо к таким отклоняющимся группам, как червеобразные. Выраженная концентрация заметна во всем Ордене и лучше всего проявляется в нервной системе.

Рот переходит в сосущую глотку, которая сужается, образуя пищевод. Она проходит через нервную массу обычным для паукообразных способом и расширяется, образуя желудок. Пищевод значительно различается по ширине у различных групп, будучи очень узким у тех клещей, которые просто сосут кровь, но более широким у тех, кто питается растениями, таких как Oribatidae.

Желудок всегда снабжен слепыми кишками, но их и близко не так много, как у некоторых других отрядов паукообразных. Всегда есть две большие слепые кишки, направленные назад, и могут быть другие. Они наиболее многочисленны у Gamasidae (см. стр. 470), которых иногда бывает восемь, причем некоторые из них продолжают в тазобедренные суставы ног, как у пауков. По бокам передней части желудка обычно расположены два железистых тела, прож-желудочковые железы. У тех клещей, у которых пищеварительный тракт наиболее дифференцирован (например, Oribatidae), за желудком различимы три части: тонкая кишка, толстая кишка

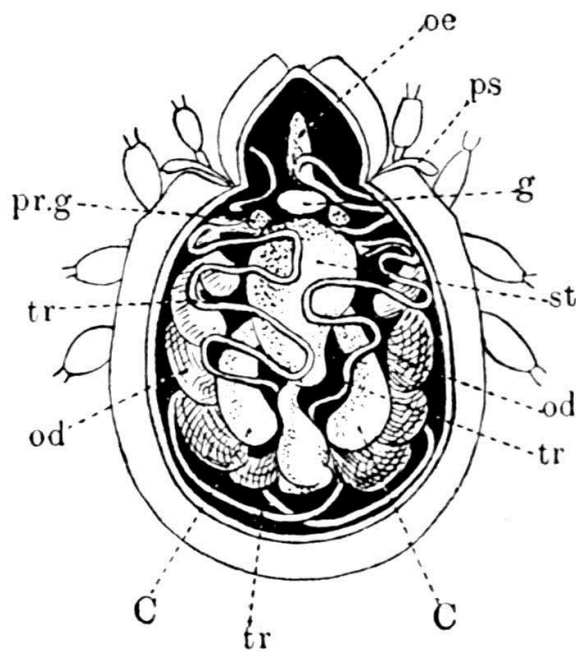


Рис. 239.— Схема внутренних органов орибатидного клеща, сильно увеличенная. С, С - латеральная слепая оболочка желудка; g, мозговой ганглий; od, od, яйцеводы; oe, пищевод; pr.g, про-желудочковая железа; ps, псевдостигматический орган; st, желудок; tr, tr, трахеи. (Частично в честь Майкла.)

и прямая кишка, но у большинства групп тонкая кишка практически отсутствует. Мальпигиевы трубы, очень разной длины, входят в место сужения между толстой и прямой кишкой.

У некоторых видов Trombidiidae, по-видимому, есть сомнения в существовании задней кишки вообще. Обнаружено, что тело, имеющее вид задней кишки и занимающее свое обычное положение, содержит не фекалии, а белую выделяемую субстанцию, и все попытки обнаружить какой-либо проход в нее из желудка оказались безуспешными. И Кронеберг^[356], и Хенкинг^[357] пришли к выводу, что желудок заканчивается слепо, и что кажущаяся задняя кишка является органом выделения. Майкл^[358] в своем исследовании водяного клеща, *Thyas petrophilus*, столкнулся с точно такой же трудностью и пришел к убеждению, что то, что первоначально было задней кишкой, стало преимущественно или полностью органом выделения.

Нервная система в основном состоит из центрального ганглиозного образования, обычно поперечно-овальной формы, и практически не имеет признаков частей, которые срослись при ее формировании. Нервы отходят от него лучистым образом, но ни один двойной нервный канатик не проходит к заднему концу тела. Как указывалось выше, она перфорирована пищеводом.

Сосудистая система мало изучена. В 1876 году Крамер^[359] писал, что ему удалось обнаружить активно пульсирующее сердце в задней трети брюшка у экземпляров *Gamasus*, которые недавно линяли и поэтому были умеренно прозрачными. Ни одному другому исследователю не повезло так же, хотя многие способные работники усердно искали какие-либо следы спинного сосуда у различных групп акариновых.

Может показаться, что кровоток у большинства клещей лакунарный и неопределенный, чему, кстати, способствуют движения мышц и, возможно, определенное ритмичное движение пищеварительного тракта, которое, как было замечено, наиболее заметно на более спокойных стадиях истории жизни.

Внутренние репродуктивные органы имеют кольцевидное расположение, обычно наблюдаемое у паукообразных. Два семенника, которые иногда бывают двухлопастными, соединены срединной структурой, которая может служить семяпроводным пузырьком, и есть два семявыносящих сосуда, которые проходят к интромадигитирующему органу, который иногда расположен полностью в передней части вентральной поверхности, но в других случаях ближе к его центру. Самец клеща часто снабжен парой присосок к заднему концу брюшка, а иногда присутствуют дополнительные обхватывающие органы.

У некоторых клещей нет интромадигитного органа, и Майкл^[360] описал несколько замечательных случаев, когда хелицеры используются при оплодотворении самки, сперматофор или мешочек, содержащий сперматозоиды, извлекается ими из отверстия самца и откладывается в отверстии самки. Наиболее примечательным примером является *Gamasus terribilis*, подвижный сустав хелицеры которого продырявлен отверстием, через которое сперматофор, так сказать, выдувается и переносится в виде двухлопастного мешка, соединенного узкой ножкой, которая проходит через отверстие к женскому отверстию.

Яичники срослись по средней линии и соединены яйцеводами с трубой (влагалищем или маткой), которая выходит наружу. Часто имеется яйцекладущий.

Профессор Жене из Турина^[361] описал в 1844 году некоторые замечательные явления, связанные с размножением клещей. Иксодовый самец ввел свой рострум в отверстие самки, два маленьких белых веретенообразных тельца появились справа и слева от губной губы в момент введения. После опровержения они исчезли. Когда самка откладывала яйца, двухлопастный пузырек высовывался из-под передней границы щитка

и хватал яйцо, доставленное ей яйцекладом, по-видимому, манипулируя им в течение нескольких минут. Затем везикулу извлекали, а яйцеклетку оставляли на трибуне и откладывали ею перед животным. Когда пузырек был проколот и, таким образом, стал бесполезным, непроявившиеся яйцеклетки быстро сморщились и высохли.

Лоунсбери^[362] недавно подтвердил наблюдение профессора Жене относительно яйцекладки у южноафриканского клеща, *Amblyomma hebraeum*.

Органы дыхания, если они присутствуют, всегда имеют форму трахей. Они обычно длинные и извилистые, но не ветвящиеся. Спиральную структуру трудно разглядеть у этих животных, и, по крайней мере, у орибатид вместо внешней оболочки, укрепленной спиральными нитями хитина, имеется очень тонкая обволакивающая мембрана с явно неповрежденной хитиновой подкладкой, которая, однако, при соответствующей обработке может быть преобразована в лентообразную спиральную ленту.^[363] Положение стигматов очень изменчиво и используется для обозначения основных групп, на которые были разделены клещи.

Орибатиды обладают двумя любопытными головогрудными органами, которые долгое время считались дыхательными. Они имеют форму двух телец, похожих на модифицированные волоски, которые выступают из гнезд на дорсальной поверхности головогрудного щитка. Майкл^[364] показал, что они не имеют никакой связи с трахеями, и он рассматривает их как органы чувств — возможно, обоняния. Обычно их называют “псевдостигматическими” органами.

У орибатид, во всяком случае, присутствуют хорошо развитые тазобедренные железы. У многих клещей, особенно иксодовых, слюнные железы большие и бросаются в глаза.

Метаморфоза.—Все клещи претерпевают метаморфозу, различающуюся по полноте в разных группах. Всего можно выделить шесть стадий, хотя все они редко или никогда не проявляются в развитии одного вида. Это яйцеклетка, вторичная яйцеклетка, личинка, нимфа, гипопиальная стадия и имаго.

ЯЙЦЕКЛЕТКА.— Все клещи откладывают яйца. Часто утверждается, что орибатидные являются живородящими исключениями, но, хотя некоторые из них, возможно, яйцеживородящие, большинство откладывает яйца, как и остальные представители Отряда. Феноменом, который, вероятно, способствовал распространению этого ошибочного взгляда, является случайное появление из мертвого тела матери полностью сформированных личинок. Ближе к зиме нет ничего необычного в том, что мать умирает в то время, когда в ее брюшке находится несколько созревших яиц, и они способны завершить свое развитие внутри организма.

ДЕЙТОВУМ.^[365]—В нескольких случаях (*Atax*, *Damaeus*) наблюдалась стадия, на которой внешняя оболочка яйца становится коричневой и твердой и расщепляется в продольном направлении, позволяя тонкой внутренней мембране стать видимой через трещину. Таким образом, получается больше места для развивающейся личинки, которая, кроме того, защищена по большей части своей поверхностью твердым панцирем. Стадия вторичного оплодотворения может наступить либо в организме матери, либо после того, как яйцеклетка была отложена.

Личинка.—Опуская на данный момент очень aberrантных червеобразных (см. стр. 464), почти универсальным правилом является то, что из яйца вылупляется личинка шестинога. Говорят, что личинки рода *Pteroptus* восьминогие. Винклер заявил, что ранний эмбрион *Gamasus* обладает восемью ногами, из которых последняя пара впоследствии атрофируется, но это наблюдение требует подтверждения.

Нимфа.Стадия нимфы начинается с приобретения восьми ног и длится до окончательного экдиза, в результате которого образуется имаго. Это наиболее важный

период жизни акарины, который делится на длительный активный период, в течение которого животное питается и растет, и инертный период, иногда продолжительный, но в других случаях очень короткий и мало отличающийся от покоя, наблюдаемого при обычной линьке, в течение которого вырабатывается имаго. У многих видов нимфа разительно отличается от имаго; у других между ними наблюдается близкое сходство. Из случаев, которые были наиболее тщательно исследованы, следует, что имаго не развивается, часть за частью, из нимфы, но что происходит “гистолиз” и “гистогенез”, подобные тем, которые происходят у некоторых насекомых (см. т. v., стр. 165). Нимфальная стадия может быть более одной.

Гипопиальная стадия встречается у Tyroglyphinae, подсемейства “Сырных клещей”. Здесь некоторые из молодых нимф принимают совершенно иную форму, настолько иную, что долгое время считалось, что они составляют отдельный род и были названы *Hyporipis*. Животное приобретает жесткий спинной покров. Ротовые части имеют форму плоской лопасти с двумя концевыми щетинками, но без заметного отверстия. Ноги с одинарными когтями, все более или менее направлены вперед, и они сочленяются вблизи средней линии брюшной поверхности. Присоски всегда присутствуют под задней частью брюшка.

Похоже, что этим удивительно модифицированным нимфам доверено более широкое распространение вида, и что они аналогичны крылатым особям, которые встречаются в партеногенетических поколениях Aphidae. У обычного *тироглифа* мягкое тело, и ему требуется влажная среда, а пребывание на солнце или длительное нахождение в воздухе может привести к его летальному исходу. Гипопиальная форма гораздо более независима от внешних условий, и ее привычка заключается в том, чтобы прикрепляться своими присосками к различным насекомым и таким образом искать новое место обитания, когда она возвращается к обычной форме нимфы и продолжает свое развитие.

Классификация.—Общепринятой классификации акарин не существует, хотя в последние годы несколько выдающихся арахнологов попытались свести эту группу к порядку. Существуют совершенно разные точки зрения относительно сходства определенных групп, и нет единого мнения относительно ценности, которую следует придавать признакам, которые все признают. Таким образом, Канестрини^[366] допускает тридцать четыре семейства, в то время как, согласно Trouessart,^[367] их всего десять.

В настоящей главе в основном используется схема классификации Труссара.

Подотряд 1. Червеобразные.

Этот подотряд включает низшие и наиболее аберрантные формы клещей. Они полностью паразитические и очень маленького размера. Брюшко сильно удлинено и покрыто поперечными бороздками. Есть два семейства, Eriophyidae^[368] (Phytoptidae) и Demodicidae.

Семейство 1. Eriophyidae (Phytoptidae).—Это так называемые галловые клещи. Любопытные наросты и аномальные образования, которые встречаются на листьях и бутонах растений, знакомы каждому. За эти уродства ответственны различные существа, многие из которых являются работой насекомых, особенно Cynipidae среди перепончатокрылых и Cecidomyiidae среди двукрылых. Другие, опять же, происходят из эриофидных клещей.

Хотя галлы, образующиеся от клещей, часто внешне чрезвычайно похожи на галлы, образующиеся от насекомых, их можно сразу отличить при внимательном рассмотрении. Галлы клещей содержат единственную камеру, сообщающуюся с внешней поверхностью через пору, обычно защищенную волосками, и клещи живут в ней стаями, очевидно,

питаясь волосками, которые в изобилии растут на ее внутренней поверхности. В галлах насекомых каждая личинка насекомого живет в отдельной закрытой камере.

Eriophyidae уникальны среди клещей тем, что обладают только двумя парами ног, расположенных полностью в передней части тела. Части рта очень просты.

Существует три рода: *Eriophyes* (*Phyptoptus*) с примерно ста пятьюдесятью известными видами, *Monochetus* с одним видом и *Phyllocoptes* с примерно пятьюдесятью видами.

Среди наиболее известных примеров - *Eriophyes tiliae*, который производит “ногтевые наросты” на листьях лайма, и *E. ribis*, “желчный клещ черной смородины”, который питается между загнутыми листьями листовых почек и вызывает набухание и деформацию.

Семейство 2. Демодициды. Единственный род *Demodex*, составляющий это семейство, состоит из нескольких видов микроскопических клещей, которые населяют волосяные фолликулы млекопитающих и являются причиной того, что известно как “фолликулярная чесотка”, некоторые другие формы чесотки возникают из-за представителей последующего семейства. *Демодекс* обладает восемью короткими трехсуставными лапами, каждая из которых заканчивается двумя когтями. Брюшко сильно развито и поперечно исчерчено. Описано около десяти видов, но из этих пяти, вероятно, разновидности *D. folliculorum* (рис. 240, А), которые заражают человека.

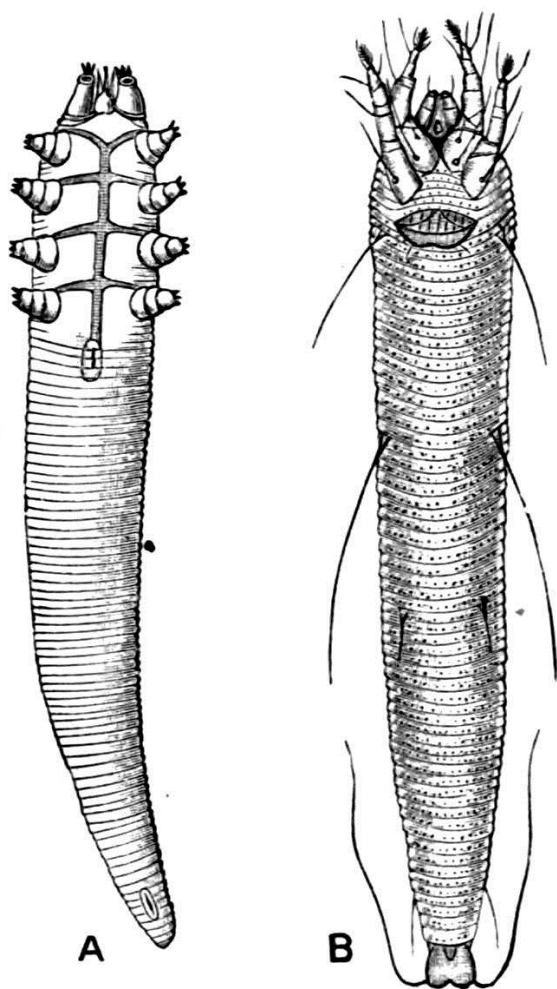


Рис. 240.—Червеобразные клещи, сильно увеличенные. А, *Demodex folliculorum*; В, *Eriophyes* (*Phyptoptus*) *ribis*.
человека.

Подотряд 2. Астигматы.

Астигматы - это клещи более или менее шаровидной формы, с хелатными хелицерами и пятисуставными ножками. Все представители группы безглазые. Их привычки очень разнообразны, некоторые питаются растениями, другие падалью, в то время как большое количество паразитирует на животных. Трахеи отсутствуют. Есть только одна семья.

Семейство. 1. Sarcoptidae.—Нет трахей или стигм. Верхушечный рострум. Яйцекладущий или яйцеживородящий. Семьдесят родов и 530 с лишним видов этого семейства разделены на ряд подсемейств, основными из которых являются Sarcoptinae, в Analgesinae и в Tyroglyphinae.

(i.) Саркоптины - это так называемые “чесоточные клещи”. Это крошечные животные с поперечно сморщенным телом и ногами, заканчивающимися присосками или щетинками. Род *Sarcoptes*, включающий около пятнадцати видов, обитает в туннелях, которые он выкапывает в коже млекопитающих.

(ii.) Анальгезины - это “Клещи из птичьих перьев”. Основными родами являются *Pterolichus* (120 видов), *Pteronyssus* (33 вида), *Обезболивающие* (23 вида), *Megninia* (42 вида) и *Alloptes* (33 вида).

(iii.) Тироглифины получили популярное название “Сырные клещи” от наиболее известного представителя группы. Это белые клещи с гладким телом и мягкой кожицей, с лапками, обычно заканчивающимися одним когтем, иногда сопровождающимся присоской. По большей части они питаются падалью, питаются гниющими животными или растениями, но некоторые паразитируют на млекопитающих, насекомых и червях.

Существует шестнадцать родов, в том числе около пятидесяти видов. *Tyroglyphus siro* и *T. longior* являются обычными сырными клещами. Другие виды обитают в разлагающихся овощах и продуктах питания. Некоторые представители рода *Glycyphagus* (*G. palmifer*, *G. plumiger*) очень примечательны пальчатыми или перистыми волосками, украшающими их тела. Замечательная гипопиальная стадия в развитии тироглифа была упомянута на стр. 463. Тироглифины - низшая из свободноживущих акариновых форм.

Подотряд 3. Метастигматы.

Четыре семейства, составляющие этот подотряд, включают большое количество клещей, у которых трахеи открываются вблизи



Рис. 241.—А, нога домашней птицы, пораженная “ножной паршой”; Б, самка *Sarcoptes mutans*, сильно увеличена. (В честь Неймана.)

сочленения ножек и, следовательно, в несколько заднем положении. К семействам относятся Oribatidae, Argasidae, Ixodidae и Gamasidae.

Семейство 1. Орибатидные. Орибатиды, или “Жук-клев”, представляют собой свободноживущих акари, у трахей которых стигматы скрыты сочленением ног. Головогрудь отчетливо отделена от брюшной полости и несет на спине два “псевдостигматических” органа. Трибуна расположена ниже головогруды. Эти клещи получили свое популярное название из-за твердости своего кожного покрова, напоминающего жука. Они яйцекладущие или яйцеживородящие. Глаза всегда отсутствуют.

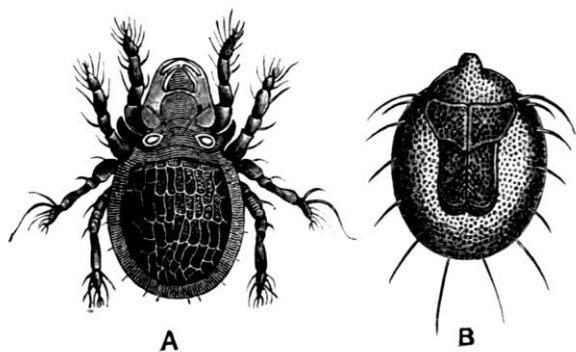


Рис. 242.—Орибатидные клещи. А, *Цефей глазчатый*, $\times 24$; В, вид *Hoploderma magnum* брюшка, закрытый, $\times 20$. (В честь Майкла.)

Это маленькие существа, редко достигающие двадцатой доли дюйма в длину. Они питаются растениями (за исключением, возможно, *пелопсов*), и их можно найти в сухостой или растительных остатках, под корой или среди мха и лишайника. Зимой они часто укрываются под камнями. В настоящее время невозможно оценить количество существующих видов, поскольку для их поиска систематически изучалось лишь несколько местообитаний, а их небольшие размеры не позволили включить их в любом количестве в коллекции научных экспедиций. Однако наши знания об этой группе, вероятно, значительно расширились,

поскольку было обнаружено, что они достигают Англии живыми и в хорошем состоянии из самых отдаленных регионов, если собирать не слишком сухой мох или другой материал, в котором они обитают, и герметично упаковывать в жестяные ящики.

В настоящее время известно около двадцати родов и более 220 видов. У *пелопса* сильно удлинённые хелицеры с очень маленькими хелицерами на конце. Существует десять видов, обитающих во мху и на кустарниках. *Орибата* насчитывает около пятидесяти видов, обитающих во мху и на деревьях. *Notaspis*, у которого последние три ножки расположены по краю тела, насчитывает около тридцати видов, встречающихся среди мха и опавших листьев. *Nothrus* - коротконогий род с плоской или вогнутой спинной пластинкой, часто образующей очень примечательные шипастые отростки. Существует двадцать два вида, обитающих под корой, а также среди мхов и лишайников. *Hoploderma* (*Hoplophora*) примечательна своей способностью закрывать свою трибуну и отводить ноги таким образом, что делает ее такой же неприступной, как черепаха или броненосец.

Хотя все орибатиды безглазые, они отчетливо чувствительны к свету, не блуждают бесцельно, пока не достигнут тени, а, по-видимому, направляются прямо к темному пятну при сильном освещении. У некоторых видов есть любопытная привычка собирать грязь и обломки на спине, чтобы полностью скрыть часто весьма примечательное расположение шипов и отростков, которыми они снабжены.

Следующие два семейства включают животных, широко известных как клещи, самых крупных и наиболее знакомых из племени клещевых. В последние годы они привлекли большое внимание как переносчики среди людей и домашних животных определенных заболеваний, вызванных кровопаразитами (см. стр. 457, п.), и вследствие этого наши знания об их строении и привычках значительно расширились. До сих пор они обычно считались составляющими одно семейство, Ixodidae, но часть из них настолько отличается от остальных, что требует их переноса в другое семейство, Argasidae, так что необходимо использовать суперсемейное название - IXODOIDEA— чтобы охватить всю группу.

Клещи паразитируют на млекопитающих, птицах и рептилиях, некоторые проявляют заметное пристрастие к определенному хозяину, другие придерживаются гораздо более католических вкусов. Оба пола Argasidae, но только самки Ixodidae, способны сильно растягиваться, но без корма все они несколько плоские животные с вытянутыми в стороны ногами и довольно крабообразными движениями.

Все клещи обладают маленькой подвижной “ложной головой” или *головкой* несущей ротовые части, которые чрезвычайно характерны для этой группы. Хелицеры представляют собой режущие инструменты с зазубренными наружу дистальными концами, и всегда присутствует гипостом, усеянный загнутыми зубцами, которые служат для прочного удержания тканей, в которые они вводятся. По обе стороны от хелицер расположены четырехсуставные щупики, похожие на ножки у Argasidae, но более жесткие и палочковидные у Ixodidae, где их внутренний край часто выпуклый, чтобы охватить хелицеры и гипостому, когда щупики срослись. Рядом с тазиками четвертой пары ног находится заметная пара дыхалец.

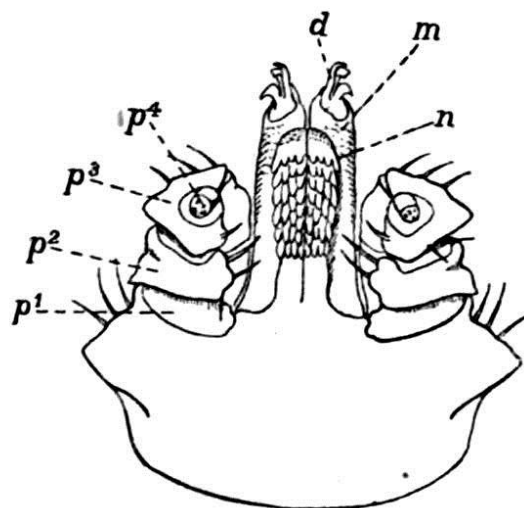


Рис. 243.—Головка *Boophilus australis*; вид с брюшка. p^1 , p^2 , p^3 , p^4 , четыре артикля щупика; m , нижняя челюсть или хелицера; d , ее палец; n , отросток.

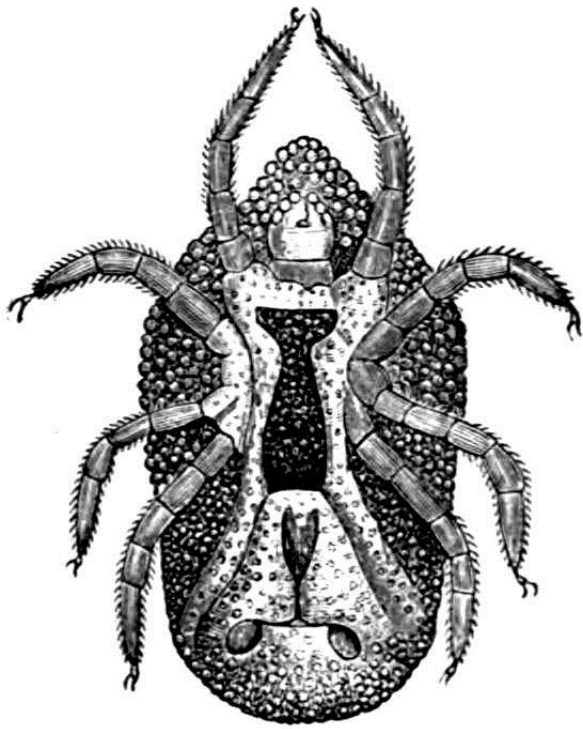


Рис. 244.—*Ornithodoros talaje*, под поверхностью, × 5. (По Канестрини.)

связана с *O. moubata*.

Семейство 3. Иксодовые.—Это более знакомые клещи, обладающие щитком, или щитком, который покрывает всю спину самца и, следовательно, способен к незначительному растяжению, тогда как у раздутой самки он образует лишь небольшое пятно на передней части тела. Существует десять родов: *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, *Rhipicentor*, *Rhipicephalus*, *Boophilus*, *Margaropus*, *Hyalomma*, *Amblyomma* и *Aponomma*.

Ixodes ricinus - распространенный английский овечий клещ. Виды *Boophilus* паразитируют на крупном рогатом скоте по всему миру, а *B. annulatus* является переносчиком техасской лихорадки. *Rhipicephalus* и *Amblyomma* - крупные роды, включающие несколько видов, имеющих экономическое значение. Например, *R. sanguineus* переносит пироплазмоз собак, а *A. hebraeum* вызывает "сердечные кровотечения" у южноафриканского крупного рогатого скота. Род *Aponomma* ограничивает свое внимание рептилиями, и некоторые из его видов чрезвычайно декоративны.

Пренебрегая *Margaropus* и *Rhipicentor*, которые включают лишь очень немногие aberrantные формы, следующий полностью искусственный ключ будет служить для дифференциации родов Ixodidae:—

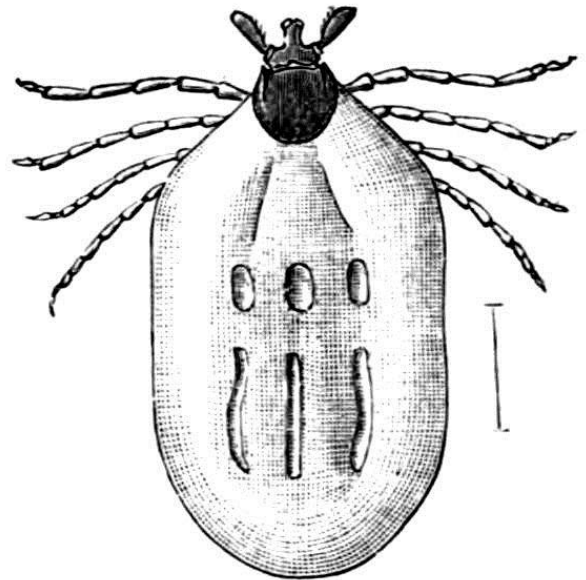


Рис. 245.—Самка овечьего клеща, *Ixodes ricinus*.

1. Пара глаз на боковых границах щитка

2

Глаз нет

6

2.	Головочка длинная, намного длиннее широкой	3
	Головочка короткая	4
3.	Одноцветная, ♂ с хитиновыми пластинками возле заднего прохода	<i>Гиаломма</i>
	Обычно декоративная, ♂ без анальных пластинок	<i>Амблиомма</i>
4.	Обычно декоративная, ♂ без анальных пластинок, но с увеличенными 4-мя тазы	<i>кожного покрова</i>
	одноцветные, ♂ с анальными пластинками и нормальными тазами	5
.	Щупики очень короткие, дыхальце круглое,	<i>Бугорок</i>
	средний, дыхальце в форме запятой,	<i>Рипицефалус</i>
6.	Головочка короткая; 2-я часть щупика выступает вбок.	<i>Гемафизарный язычок</i>
	Головочка длинная	7
7.	Одноцветные, удлинённые, у птиц или млекопитающих	<i>иксоды</i>
	Обычно декоративные, широкоовальные, у рептилий	<i>Апонома</i>

Нейман недавно пересмотрел *Ixodoidea* в серии статей, опубликованных в *Мемуарах Зоологического общества Франции*,^[320] но работа недоступна в целом. Монография Натталла, Уорбертона, Купера и Робинсона в настоящее время готовится к публикации в издательстве Кембриджского университета.^[321]

Семейство 4. Gamasidae. Гамасиды - плотоядные клещи, свободноживущие или паразитирующие на животных. Хелицеры хелатные, а щупальца свободные. У лапок есть два коготка, сопровождаемых “карункулом”, или сосательным диском. В основном это клещи бледного цвета с гладким, более или менее щитковидным покровом. Три основных подсемейства являются *Gamasinae*, *Uropodinae* и *Dermanyssinae*.

Из *GAMASINAE*, *Gamasus coleoptratorum* - хорошо известный жук-паразит, которого так часто можно увидеть на *геотрупах*. Его часто путают с другим видом с аналогичными привычками, *G. crassipes*.

Любопытные жуки-паразиты, прикрепленные к своей жертве нитью, принадлежат к роду *Uropoda* из СЕМЕЙСТВА *UROPODINAE*. Соединительная нить, которую Клещ может разорвать по своему желанию, долгое время озадачивала наблюдателей. Его по-разному интерпретировали как шелковистый шнур для прикрепления и как своего рода пуповину, по которой Клещ черпал питание из Жука. При более тщательном исследовании оказалось, что он связан с задним проходом Клеща и состоит из его уплотненных экскрементов.

Все *DERMANYSSINAE* паразитируют на теплокровных животных, в основном на птицах и летучих мышах. *Dermanyssus avium* является распространенным паразитом, поражающим домашних птиц.

Подпорядок 4. Гетеростигматы.

Семейство. Tarsonemidae.— Это единственное семейство подотряда. Он включает в себя ряд мельчайших клещей, питающихся овощами, которые мало изучены, хотя они, вероятно, являются причиной значительного повреждения листьев и почек растений.

Подотряд 5. Простигматы.

У этих клещей стигматы расположены спереди, на трибуне или грудной клетке. У водяных клещей трахеи атрофировались, но эти существа явно относятся к семейству Trombidiidae, которые перешли к водному образу жизни.

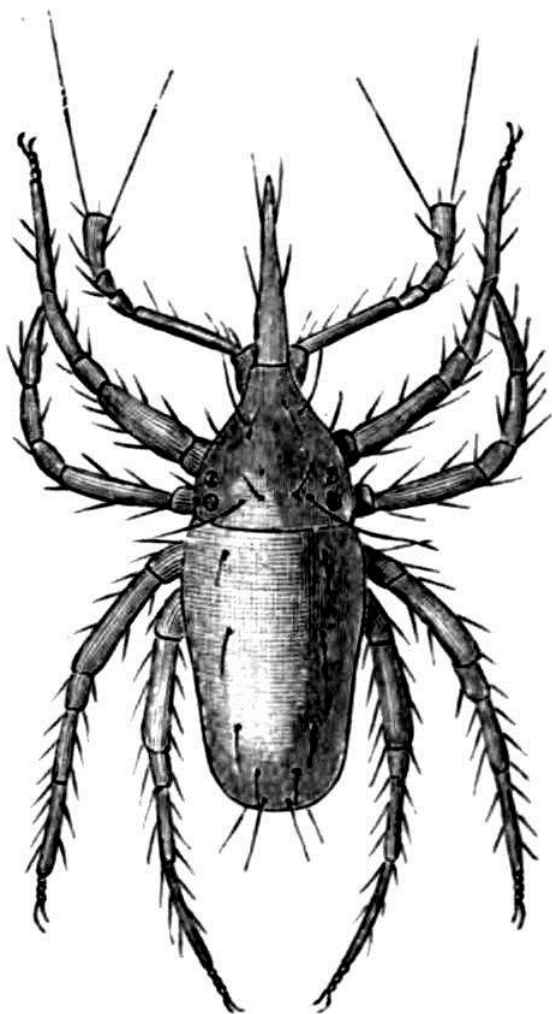


Рис. 246.—Бделла лигникола, х около 50. (В честь Канестрини.)

или зарываются в грязь.

Семья. 3. Hydrachnidae.—Hydrachnidae - пресноводные клещи. Их ноги покрыты длинными плотно посаженными волосками и, таким образом, приспособлены для плавания. Они хищные, и в молодом возрасте часто паразитируют на водных насекомых. Знакомый пример - *атакс бонзи*, обитающий в раковине пресноводной мидии.

Семейство 4. Trombidiidae. Хищные щупальца Trombidiidae, как правило, типа “палец-и-мизинец”. Лапки с двумя когтями, без карункула. Эту группу можно разделить на шесть подсемейств.

Семейство 1. Bdellidae. Бделлиды иногда известны как “Носатые клещи” из-за очень выдающейся вперед “головки”, или ложной головы. У них хелицеры и тактильные щупальца, которые часто расположены “локтями”, как усики долгоносиков. Глаза могут присутствовать или отсутствовать. Обычно они ярко-красного цвета, свободноживущие и хищные, хотя на личиночных стадиях их часто можно встретить прикрепленными к конечностям насекомых и пауков.

Мельчайшие активные алые клещи рода *Eupodes* и их союзники, возможно, относятся к этому семейству. У них шестиуставные ноги.

Все остальные семейства Prostigmata (Halacaridae, Hydrachnidae и Trombidiidae) имеют хищные щупальца и когтистые или пронзающие хелицеры.

Семья. 2. Halacaridae.— Это небольшая группа морских клещей. Своей обычно выступающей головкой они напоминают бделлид. В некоторых отношениях они напоминают орибатид, имея твердые покровы, а их ноги сочленяются у края тела. Они не плавают, а ползают по сорнякам и зоофитам

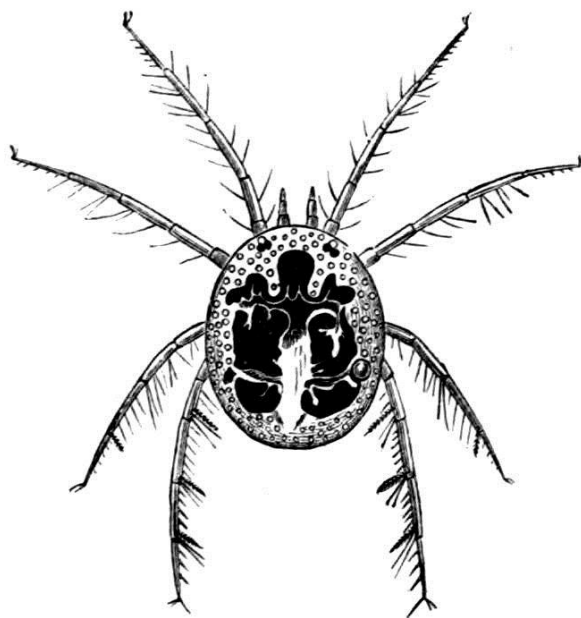


Рис. 247.—Атакс альтикола, х 16. (По Канестрини.)

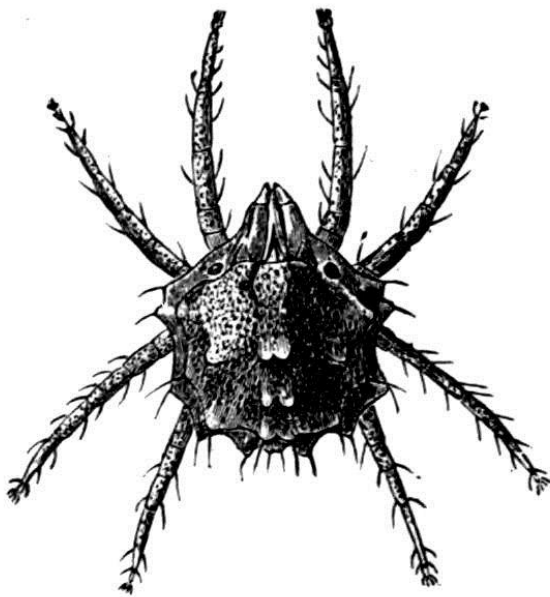


Рис. 248.—*tetranychus gibbosus* США, x 50. (В честь Канестрини.)

(i.) LIMNOCHARINAE или “грязевые клещи” связывают Hydrachnidae с типичными Trombidiidae. Они обычно бархатистые и красного цвета. Они не плавают, а ползают. Личинка *Limnocharis aquaticus* паразитирует на *Gerris lacustris*.

(ii.) Слепыши имеют сильное общее сходство с жнецами или фалангидами. *Caeculus* настолько похож на род фалангид *Trogulus*, что Дюфур считал его принадлежащим к тому же отряду.

(iii.) Тетранихины, или “прядельные клещи”, являются фитофагами и наносят большой вред растениям, высасывая сок из листьев и придавая им вид волдырей. *Тетраних телариус* - “Красный паук” популярной номенклатуры.

(iv.) СНЕУЛЕТИНАЕ - замечательные клещи с мясистым полупрозрачным телом и чрезвычайно развитыми хищными педипальпами, которые являются чрезвычайно грозным оружием нападения. Они не ползают и не бегают, как большинство клещей, а передвигаются серией коротких прыжков. *Cheyletus* является основным родом.

Любопытный род *Syringophilus*, паразитирующий внутри птичьих перьев, по-видимому, представляет собой дегенеративную хейлетию.

(v.) ЕРЮТНРАЕИНАЕ - крошечные активные клещи, обычно красного цвета, свободноживущие и хищные.

(vi.) К ТРОМБИДИНАЕ относится большинство бархатистых красных клещей среднего размера, которые широко известны как “клещи-сборщики урожая”, а их личинки, так называемые жуки-сборщики урожая, часто нападают на человека. *Trombidium holosericeum* является хорошо известным примером.

Подотряд 6. Нотостигматы.^[62]

Этот подотряд был создан для получения любопытного рода *Opilioacarus*.

Семейство. Opilioacaridae.— клещи с сегментированным брюшком, ножкообразными щупальцами, хелатными хелицерами и двумя парами глаз. Есть четыре дорсальных брюшных стигматы. Были зарегистрированы четыре вида единственного рода *Opilioacarus*, *O. segmentatus* из Алжира, *O. italicus* из Италии, *O. arabicus* из Аравии и *O. platensis*^[62] из Южной Америки.

ПРИЛОЖЕНИЯ К ARACHNIDA

I. и II.

ТИХОХОДКИ И ПЕНТАСТОМИДЫ

Автор:

АРТУР Э. ШИПЛИ, магистр, Ф.Р.С.

Научный сотрудник и преподаватель Колледжа Христа в Кембридже и читатель курса зоологии в
университете

ГЛАВА XIX ТИХОХОДКА

ВОЗНИКНОВЕНИЕ—ЭКЗЕМА—СТРУКТУРА—РАЗВИТИЕ—СХОДСТВА— БИОЛОГИЯ—ВЫСЫХАНИЕ—ПАРАЗИТЫ—СИСТЕМАТИКА

Животные, о которых идет речь в этой главе, ведут малоизвестную жизнь, вдали от мира, и лишь немногие, кроме специалиста, знакомы с ними из первых рук. Считается, что в структурном отношении они имеют сходство с Паукообразными, но их связь с этим Типом в лучшем случае отдаленная.

Тихоходки относятся к числу самых мелких многоклеточных животных, которые существуют, и их небольшой размер — в среднем от $\frac{1}{3}$ до 1 мм. в длину—и уединенные привычки делают их очень незаметными, так что, как правило, их не замечают; тем не менее Макс Шульце^[24] утверждает, что, без всякого сомнения, они являются наиболее широко распространенными из всех сегментированных животные. Они встречаются среди мха и т.д., растут в водосточных желобах, на крышах, деревьях или в канавах, и в таком количестве, что Шульце утверждает, что почти в любом кусочке мха размером с горошину при внимательном рассмотрении можно обнаружить некоторых представителей этой группы, но увидеть их очень трудно. Род *Macrobotus* особенно поражает корни мха, растущего на камнях и старых стенах. *M. macronyx* обитает исключительно в пресной воде, а *Lydella dujardini* и *Echiniscoides sigismundi* морские; все остальные виды практически наземные, хотя и обитают в очень влажных местах.

В поисках среди вереска шотландских вересковых пустошей яйцеклеток и эмбрионов нематод, которые поражают пищеварительный тракт тетерева, я недавно применил метод, который, насколько мне известно, ранее не использовался, и который во всех случаях давал хороший запас тихоходок, которых в противном случае было бы так трудно найти. Метод заключается в том, чтобы замочить вереск в воде на несколько часов, а затем тщательно встряхнуть его или осторожно встряхивать в машине-качалке в течение нескольких часов. Осадку дают отстояться, затем удаляют пипеткой и помещают в

центрифугатор. Нескольких поворотов ручки достаточно, чтобы на дне пробирок сконцентрировалось совершенно поразительное количество криптозойных животных, и среди других форм я никогда не упускал случая

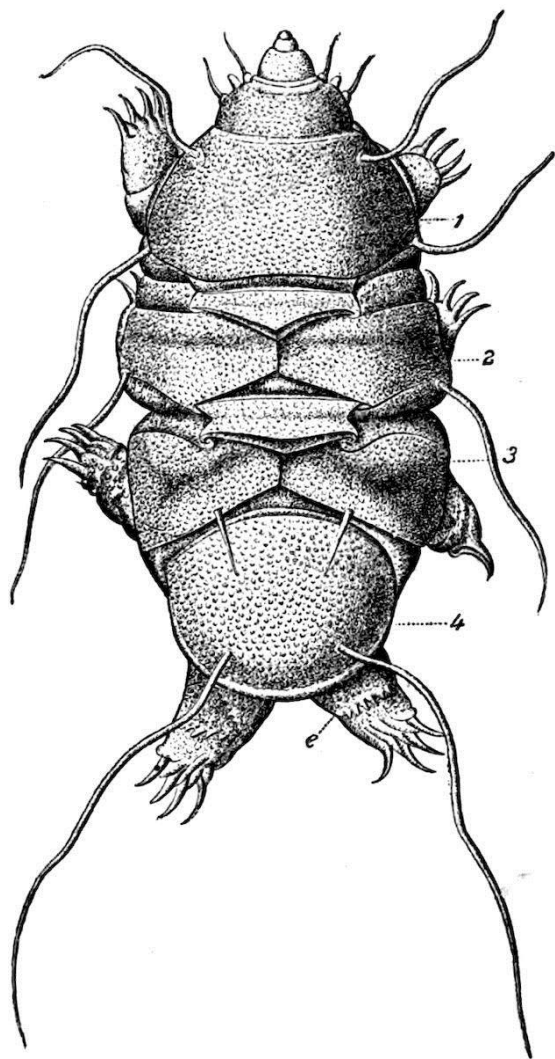


Рис. 249.—Вид со спины *Echiniscus testudo*, C. Sch., × 200, показаны четыре сегмента 1, 2, 3, 4. (Из Дуайера.)

обнаружить тихоходок.

Многие тихоходки очень прозрачны; их клетки большие и расположены красиво симметрично; и поскольку те из них, которые живут во мху и временами подвергаются высушиванию, легко переводятся в совершенно неподвижное состояние, во время которого их можно рассматривать на досуге, неудивительно, что эти маленькие существа были излюбленным объектом гистологических исследований. Один из способов добиться вышеупомянутой неподвижности - частично задушить животных, поместив их в прокипяченную воду и покрыв поверхность воды масляной пленкой.

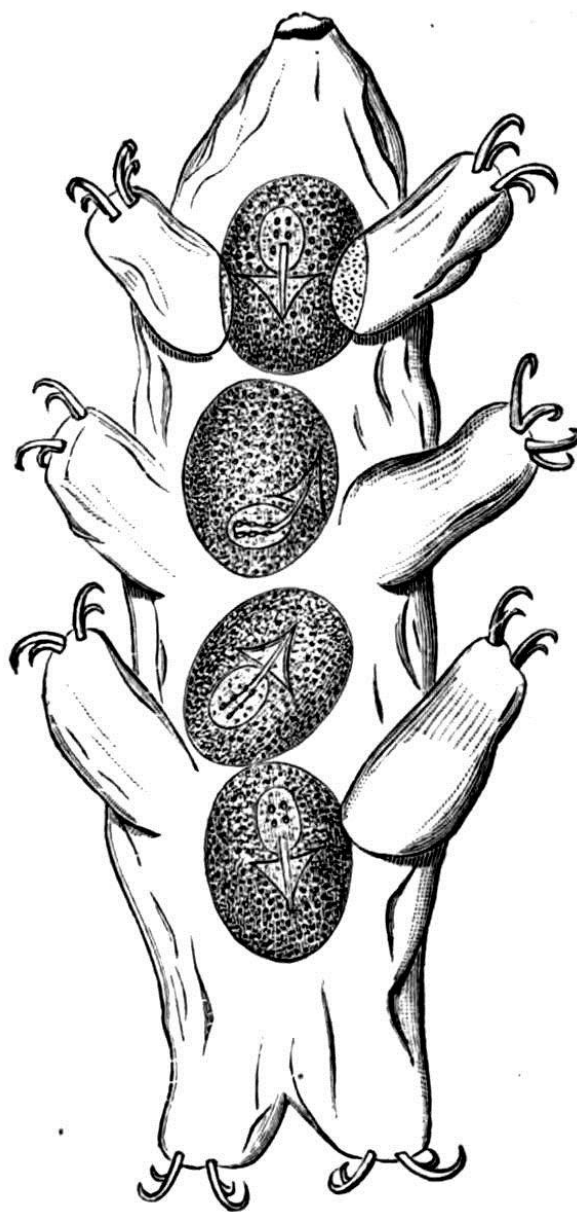


Рис. 250.—Cast-off cuticle of *Macrobiotus tetradactylus*, крупная, × около 150, содержащая четыре яйца, в которых можно различить расточный аппарат эмбриона. (Из Р. Грифф.)

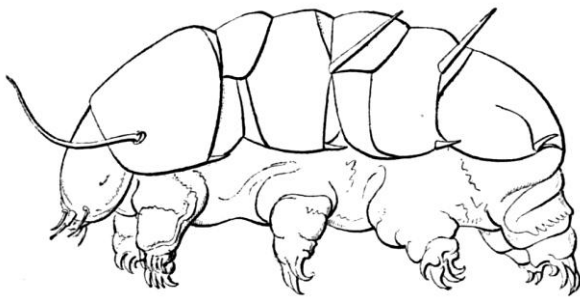


Рис. 251.—*Echiniscus spinulosus*, C. Sch., × около 200, при взгляде сбоку. (Из Дуайера.)

Все тело заключено в тонкую прозрачную кутикулу, которую необходимо проколоть иглой, если требуется окрасить внутренние ткани. Как правило, кутикула одинаковой толщины по всему телу, но у рода *Echiniscus* кутикула спинной поверхности расположена в виде утолщенных пластинок, и эти пластинки мелкозернистые. Время от времени кутикулу отливают, и это длительный процесс, так что нет ничего необычного в том, что тихоходка покрыта двумя кутикулами, внешняя из которых стирается. Макробиоты откладывают

яйца в свою литую кутикулу (рис. 250). На конце каждой из восьми ног имеются раздвоенные когти кутикулярного происхождения. Ножки не членистые, за исключением рода *Lydella*, где заметны два отдела.

Внутри кутикулы находится эпидермис, единый слой клеток, расположенных правильными продольными и поперечными рядами вдоль верхней и нижней поверхности, где клетки расположены равномерно и имеют прямоугольную форму, как кирпичи. Клетки по бокам тела многоугольные, а не расположены такими четкими рядами. Ядра имеют ту же схематическую симметрию, что и клетки, которые их содержат, и находятся в том же относительном положении в соседних клетках. В нескольких местах, таких как кончики каждой конечности, а также вокруг рта и рук, клетки эпидермиса скапливаются и образуют комок или гребень. У некоторых родов отложение пигмента в эпидермисе, которое увеличивается по мере старения животного, затемняет внутренние структуры. Обычно он коричневого, черного или красного цвета.

Кутикула и эпидермис окружают пространство, в котором находятся различные внутренние органы. Это пространство пронизано многочисленными симметрично расположенными мышечными волокнами и содержит прозрачную жидкость - кровь, — которая повсюду омывает эти органы. Эта жидкость испаряется при высушивании и вскоре заменяется после дождя; при добавлении в нее реагентов она не образует коагулята и, вероятно, мало чем отличается от воды. В нем плавают многочисленные тельца, количество которых увеличивается с возрастом. У хорошо откормленных тихоходок тельца набиты запасами пищи, часто того же цвета - зеленого или коричневого - что и содержимое желудка, которое вскоре исчезает, когда маленькие существа умирают от голода.

Пищеварительный канал начинается с полости рта, которая у многих видов окружена хитиновыми кольцами. Количество этих колец и их общее расположение имеют систематическое значение. Ротовая полость открывается сзади в тонкую трубку, выстланную хитином, очень характерную для тихоходок, которую называли ротовой трубкой. Рядом с ним, сходясь кпереди, лежат два хитиновых зуба, которые могут открываться вентрально в ротовую трубку, как у *Macrobiotus hufelandi* и *Doyeria simplex*, или могут открываться непосредственно в ротовую полость, как у *Echiniscus*, *Milnesium* и некоторых видов *Macrobiotus*. У некоторых из последних названных кончики зубов затвердевают из-за известкового налета. Задний конец каждого стилета или зуба поддерживается вторым хитиновым носителем зуба,^[325] и движением каждого из них управляют три мышцы, одна из которых, идущая вперед ко рту, помогает выдвинуть зуб, в то время как две другие, идущие вверх и вниз к оболочке глотки, определяют, в какой плоскости должен быть перемещен зуб.

Ротовая трубка внезапно переходит в мускулистую сосущую глотку, которая пронизана продолжением ее хитиновой трубки. Грубо говоря, глотка имеет сферическую форму; большая толщина ее стенок обусловлена радиально расположенными мышцами, которые идут от хитиновой трубки к окружающей мембране. Когда мышцы сокращаются, просвет трубки увеличивается, и пища, по большей части жидкая, всасывается внутрь. Две крупные железы, состоящие из клеток с заметными ядрами, но с нечеткими очертаниями клеток, изливают свое содержимое в рот в непосредственной близости от выхода зубов. Считается, что секреция желез, часто называемых слюнными железами, во многих случаях ядовита.

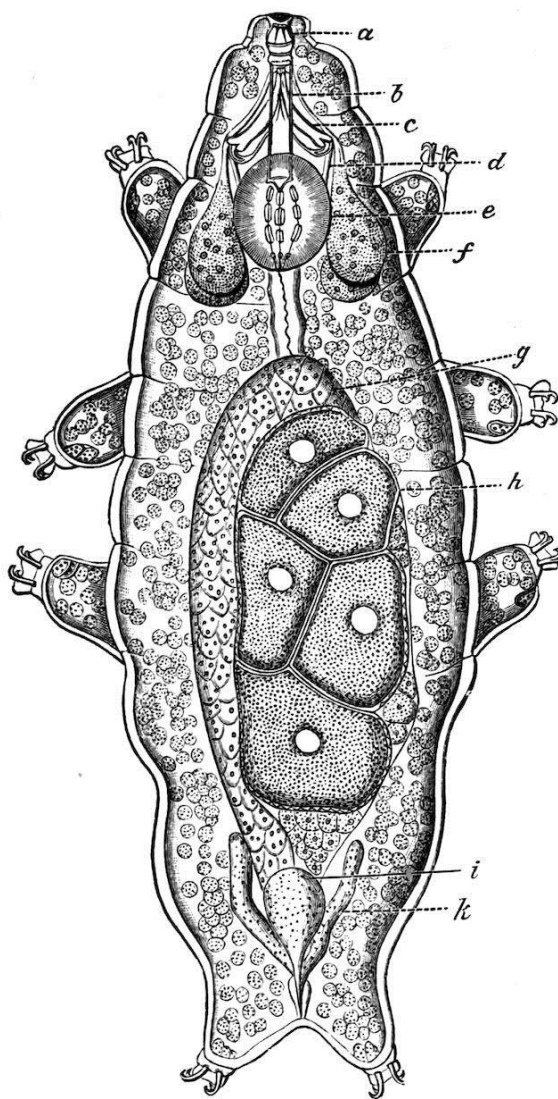


Рис. 252.—*macrobiotus schultzei*, Gr., $\times 150$. (Изменено с Greeff.) a, шесть внутренних сосочков рта; b, выстланный хитином пищевод; c, известковая спикула; d, мышца, приводящая спикулу в движение; e, мышечная глотка с жевательными пластинками; f, слюнные железы; g, желудок; h, яичник; i, срединная придаточная железа на спине; k, дивертикул прямой кишки.

За глоткой может следовать отдельный пищевод, или же она может почти сразу переходить в желудок, который состоит из слоя шестигранных клеток, расположенных очень четкими рядами. У образцов, получавших полноценное питание, эти клетки выступают в просвет с хорошо закругленным контуром. Кзади желудок сокращается и переходит в узкую прямую кишку, которая спереди получает продукты жизнедеятельности выделительных каналов и репродуктивных органов и, таким образом, образует клоаку. Его поперечно расположенное отверстие находится между последней парой ножек. Пищей тихоходок является в основном сок мхов и других скромных растений, клеточные стенки которых прокалываются зубами маленьких созданий.

Органы, которым приписывается выделительная функция, представляют собой пару боковых слепых оболочек, которые сильно различаются по размеру в зависимости от того, хорошо или плохо питается их обладатель. Они напоминают мальпигиевы каналцы таких Клещей, как *Tyroglyphus*. Ничего сопоставимого по структуре с нефридиями или тазобедренными железами обнаружено не было.

Мышцы демонстрируют прекрасную симметрию. Существуют вентральные, спинные и латеральные пучки, а также другие, которые приводят в движение конечности и зубы, но читателя следует отсылать к работам Бассе, Дуайера,^[376] и табличке^[377] за подробностями их расположения. Мышечные волокна гладкие.

Нервная система состоит из головного мозга или надпищеводного ганглия, структура которого впервые была выяснена с помощью пластинки, и вентральной цепочки из четырех ганглиев. Спереди мозг округлый и отходит нервом к коже; сзади каждая половина делится на две доли, внутреннюю и наружную. Последний несет на себе глазное пятно, когда оно присутствует. Чуть ниже этого глаза тонкий нерв проходит прямо к первому вентральному узлу. Головной мозг продолжается вокруг полости рта в виде толстого нервного кольца, вентральная часть которого образует подпищеводный ганглий, соединенный двумя продольными спайками с первым вентральным ганглием. Таким образом, мозг имеет два канала связи между ним и вентральным нервным канатиком с каждой стороны, один посредством вышеупомянутого тонкого нерва, а другой - через подпищеводный ганглий. Вентральная цепочка состоит из четырех ганглиев, соединенных между собой широко разветвленными спайками. Каждый ганглий отходит от трех пар нервов: двух к вентральной

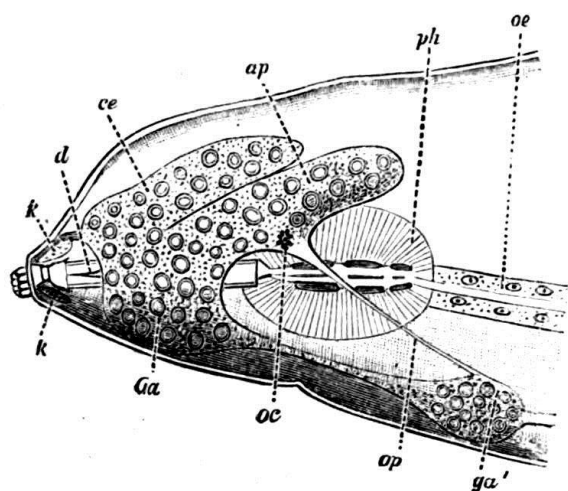


Рис. 253.—Мозг *Macrobiotus hufelandi*, C. Sch., × около 350. (С таблички.) Если смотреть сбоку. *ap*, доля мозга, несущая глаз; *ce*, надпищеводный ганглий; *d*, зуб; *Ga*, первый вентральный ганглий; *ga'*, подпищеводный ганглий; *k*, утолщение эпидермиса вокруг рта; *oc*, глазное пятно; *oe*, пищевод; *op*, нерв, идущий от глазной доли мозга к первому вентральному ганглию; *ph*, глотка.

мускулатуре и одного к дорсальной. Окончания этих нервов в мышцах очень отчетливо видны у этих прозрачных маленьких созданий, хотя до сих пор существует много споров относительно их точной природы.

Более старые авторы считали тихоходок гермафродитами, но Плейт и другие убедительно показали, что они обоеполы, по крайней мере, в роде *Macrobiotus*. Самцы, однако, встречаются гораздо реже, чем самки. Репродуктивные органы обоих полов

похожи. И яичник, и семенник представляют собой непарные структуры, открывающиеся в кишечник, и каждый снабжен дорсальной дополнительной железой, расположенной рядом с его отверстием. В яичнике многим яйцеклеткам не суждено быть оплодотворенными, но они служат питанием для более успешных яйцеклеток, которые выживают.

Никаких специальных органов кровообращения или дыхания не существует, и, как у многих других простых организмов, здесь нет соединительной ткани.

Сегментация яйцеклетки у *M. macrox*, согласно наблюдениям фон Эрлангера, полная и равномерная.^[328] Формируется бластула, за которой следует гастрюла. Блестокпор закрывается, но позже на том же месте появляется задний проход. Имеется четыре пары мезодермальных дивертикулов, которые дают начало целому и главным мышцам. Репродуктивные органы возникают в виде непарного дивертикула пищеварительного канала, который также дает начало мальпигиевым канальцам. Таким образом, развитие очень примитивно и просто и не дает никаких признаков вырождения.

Относительно их положения в животном мире авторы, описывающие тихоходок, ни в коей мере не согласны. О. Ф. Мюллер поместил их вместе с клещами; Шульце и Эренберг - рядом с ракообразными; Дюжарден и Дуайер - с коловратками рядом с кольчатыми червями; а фон Графф - с Myzostomidae и Pentastomida. Плейт считает их низшими из всех дышащих воздухом членистоногих, но он тщательно ограждает себя от мнения, что они сохраняют структуру первоначальных трахеат, из которых произошли более поздние формы. Он рассматривает тихоходок как боковой отросток большой трахеальной ветви, но отросток, который растет ближе к основанию ветви, чем любые другие существующие формы. Эти животные, по-видимому, определенно принадлежат к типу членистоногих, поскольку они сегментированы, у них лапы, заканчивающиеся когтями, мальпигиевы канальцы и полное отсутствие ресничек. Вторая и третья из этих особенностей указывают на родство с группами трахеат; с другой стороны, наблюдается отсутствие парных сенсорных придатков и частей рта. Фон Эрлангер указал, что мальпигиевы канальцы, берущие начало в средней части кишечника, не гомологичны мальпигиевым канальцам большинства трахеат, и он склонен размещать эту группу у основания или около основания всего типа членистоногих. Они, однако, мало похожи на каких-либо более примитивных ракообразных. Этот вопрос должен оставаться в значительной степени вопросом мнений, но не может быть никаких сомнений в том, что тихоходки проявляют более заметное сходство с членистоногими, чем с любой другой группой животного царства.

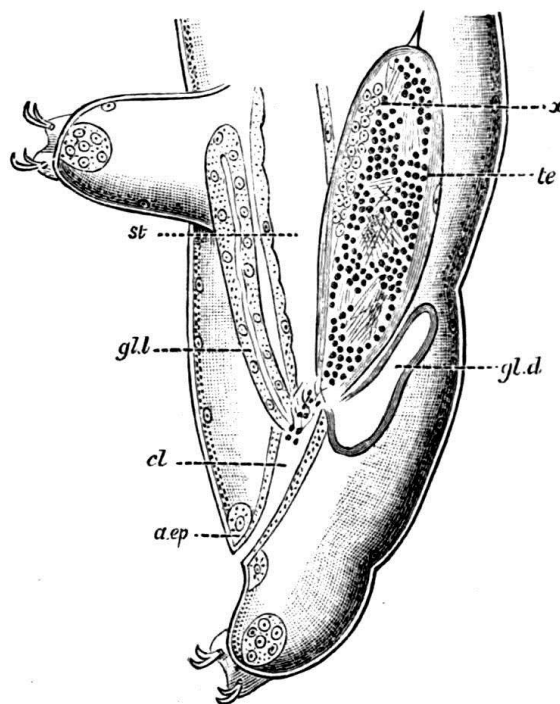


Рис. 254.—Мужские репродуктивные органы *Macrobiotus hufelandi*, C. Sch., $\times$ около 350. (С фото.) a.ep, эпидермальное утолщение вокруг заднего прохода; cl, клоака; gl.d, добавочная железа; gl.l, Мальпигиева железа; st, желудок; te, яичко; x, материнские клетки сперматозоидов.

Биология.—Спалланцани, опубликовавший в 1776 году свои *Труды о физическом строении животных и растений*, был первым, кто удовлетворительно описал феномен высыхания тихоходок, хотя тема высыхания коловраток, нематод и инфузорий привлекла большое внимание, поскольку Левенгук впервые обратил на это внимание в самом начале века. В своем естественном состоянии и во влажной атмосфере Тихоходки живут, передвигаются и ведут себя как другие животные, но если окружающая среда высыхает или если человека поместить на предметное стекло под микроскопом и медленно дать ему высохнуть, его движения прекращаются, тело съеживается, кожа покрывается морщинами, и в конце концов он приобретает вид сильно выветрившейся песчинки, в которой невозможно различить никаких частей. В этом состоянии, в котором он может оставаться годами, его единственным жизненно важным действием должно быть дыхание, и оно должно быть сведено к минимуму. При добавлении воды он медленно оживает, тело набухает, наполняется, ноги выступают вперед, и постепенно оно приобретает свой прежний пухлый вид. Некоторое время он остается неподвижным, а затем находится в очень благоприятных условиях для наблюдения, но вскоре он начинает двигаться и возобновляет свою обычную жизнь, которая была так странно прервана.

Все тихоходки не обладают этой особой способностью к оживлению — анабиозом, как называет это Прейер, — она присуща только тем видам, которые живут среди мха, и процесс высыхания должен быть медленным, и, согласно Лансу,^[379] животное должно быть максимально защищено от прямого контакта с воздухом.

Согласно Плейту, тихоходки свободны от паразитических многоклеточных, которым действительно с трудом удавалось уместиться в их крошечных телах. Однако они свободно подвергаются нападению бактерий и других низших растительных организмов, и они, по-видимому, процветают в крови, не оказывая, по-видимому, никакого вредного воздействия на хозяина. На табличке также зафиксировано появление определенных загадочных сферических телец, которые были обнаружены в крови или, что более обычно, в клетках желудка. Эти тела обычно появлялись, когда тихоходок держали в той же неизменной воде в течение нескольких недель. Ничего определенного не известно об их природе или происхождении.

Систематический.— Недавно г-ном Джеймсом Мюрреем была проделана большая работа по изучению полярных тихоходок и тихоходок Шотландии, многие из которых были собраны сотрудниками Озерной службы.^[380] Из Северной Британии было описано более сорока видов.

Следующая таблица классификации основана на таблице, составленной на табличке:—

Таблица родов.

I. Когти на лапах простые, без второго крючка. Если их несколько на одной лапе, они похожи по структуре и размеру.

A. Ноги короткие и широкие, на каждой по крайней мере по два когтя.

2-4 когтя Быт . 1. *ЭХИНИСКУС*, С. ССН. (Рис. [249](#)).

7-9 Подрод клешней. 1а. *ЭХИНИСКОИДНЫЕ*, Пластинчатые.

B. Ноги длинные и тонкие; на каждой всего по одному маленькому когтю.

Бытие 2. *ЛАЙДЕЛЛА*, Дой.

II. Когти ног полностью или частично двух- или трехгранные. Часто они разной длины.

A. Вокруг рта нет отростков или щупалец.

I. Мускулистая сосущая глотка вплотную примыкает к ротовой трубке.

α. Ротовой каркас состоит из крепкого зуба с каждой стороны и поперечно расположенной опоры.

Gen. 3. *MACROBIOTUS*, С. ССН. (Рис. [252](#)).

β. Ротовой каркас состоит с каждой стороны из стилетообразных зубов без опоры.

Бытие 4. *ДОЙЕРИЯ*, Тарелка.

II. Ротовая трубка отделена от мускулистой сосущей глотки коротким пищеводом.

Бытие 5. *ДИФАСКОН*, Пластина (рис. [255](#)).

B. Шесть коротких отростков, или щупальцев, окружают рот, а два других расположены немного дальше назад.

Бытие 6. *МИЛНЕСИУМ*, Дой.

1. Род *ECHINISCUS* (= *ЭВРИДИЯ*, Дой.).—Дорсальная кутикула толстая и разделена на различное количество щитков, которые имеют нитевидные или шиповидные выступы. Передний конец образует хоботоподобное продолжение тела. Два красных глазных пятна. Существует много видов, и за последние несколько лет их число увеличилось так быстро, что специалисты поговаривают о разделении рода. *E. arctomys*, Ehrb.; *E. mutabilis*, Мюррей; *E. islandicus*, Рихтерс; *E. gladiator*, Мюррей; *E. wendti*, Рихтерс; *E. reticulatus*, Мюррей; *E. oihonnae*, Рихтерс; *E. granulatus*, Doy.; *E. spitzbergensis*, Scourfield; [1981](#) *E. quadrispinosus*, Richters; и *E. muscicola*, Plate, все британцы. Более половины этих видов также относятся к Арктике, а *E. arctomys* вдобавок является антарктическим видом. На самом деле, эта группа очень космополитична. Род также широко распространен по вертикали, экземпляры встречаются в городах на уровне моря и в горах высотой более 11 000 футов.

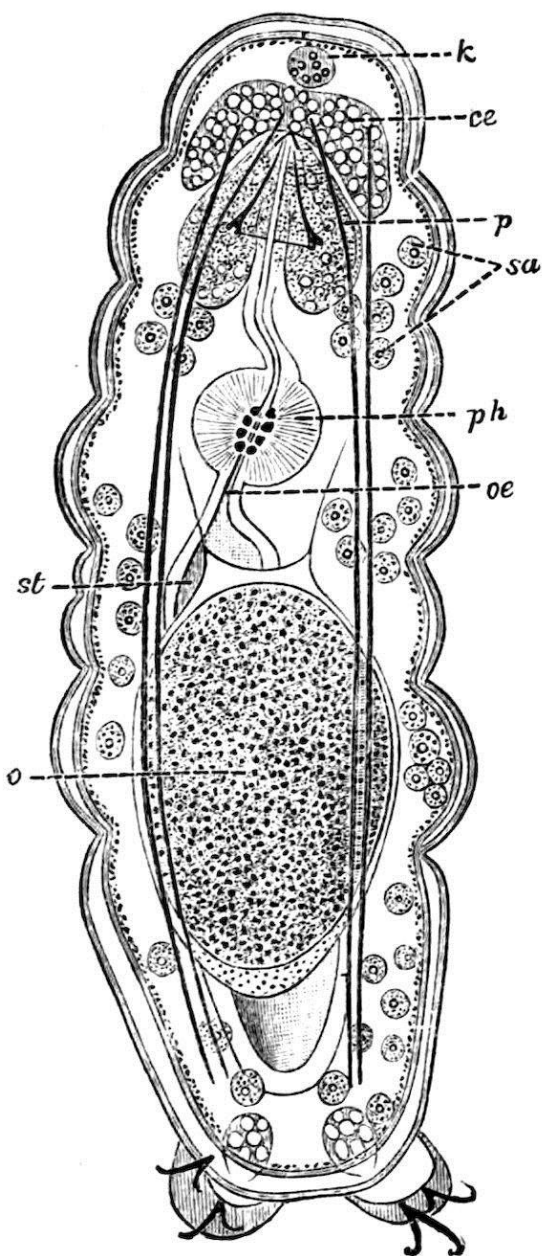


Рис. 255.—Дифаскон чили, Пластина, $\times$ около 100. (С таблички.) *ce*, мозг; *k*, утолщение эпидермиса над полостью рта; *o*, яйцо; *oe*, пищевод; *p*, слюнные железы; *ph*, глотка; *sa*, кровяные тельца; *st*, желудок.

1а. Подвид *ECHINISCOIDES* отличается от предыдущего количеством клешней, отсутствием четких очертаний спинной пластины и морским характером. Единственный вид *E. sigismundi*, М. Sch., встречается среди водорослей в Северном море (Остенде и Гельголанд).

2. Род *LYDELLA*, ¹⁸⁸²— Длинные, тонкие ноги этого рода состоят из двух сегментов и в других отношениях приближаются к конечности членистоногого. Морской. На табличке указано название *L. dujardini* для единственного известного вида.

3. Род *MACROBIOTUS* имеет пигментированный эпидермис, но глазные пятна могут присутствовать или отсутствовать. Яйца откладываются по одному или сразу несколько покидают организм. Они либо совершенно свободны, либо заключены в отброшенную кутикулу. Род делится на множество видов и демонстрирует признаки разрушения. В основном они обитают среди мха; но, как говорят, *M. macronyx*, Дой., обитает в пресной воде. Следующие виды зарегистрированы из Северной Великобритании: *M. oberhäuseri*, Doy.; *M. hufelandi*, Schultze; *M. zetlandicus*, Мюррей; *M. intermedius*, тарелка; *M. angusti*, Мюррей; *M. annulatus*, Мюррей; *M. tuberculatus*, тарелка; *M. sattleri*, Рихтерс; *M. papillifer*, Мюррей; *M. coronifer*, Рихтерс; *M. crenulatus*, Рихтерс; *M. harmsworthi*, Мюррей; *M. orcadensis*, Мюррей; *M. islandicus*, Рихтерс; *M. dispar*, Мюррей; *M. ambiguus*, Мюррей; *M. pullari*, Мюррей; *M. hastatus*, Мюррей; *M. dubius*, Мюррей; *M. echinogenitus*, Рихтерс; *M. ornatus*, Рихтерс; *M. макроникс?*, Дой.

4. Род *DOYERIA*.—Зубы этого рода не имеют опоры, а крупные слюнные железы предыдущего рода отсутствуют; в других

отношениях *Doyeria*, за исключением единственного вида *Doyeria simplex*, пластинчатая, напоминает *Macrobiotus*, и обычно встречается в союзе с *M. hufelandi*, С. Sch.

5. Род *DIPASCON* напоминает *M. oberhäuseri*, Doy., но пищевод отделяет ротовую трубку от сосательной глотки, а ротовая арматура слабая. Следующие виды являются британскими, первый названный очень космополитичен и встречается на обоих полюсах, в Чили, Европе и Азии: *D. chilense*, Плейт; *D. scoticum*, Мюррей; *D. bullatum*, Мюррей; *D. angustatum*, Мюррей; *D. oculatum*, Мюррей; *D. alpinum*, Мюррей; *D. spitzbergense*, Мюррей.

6. Род *MILNESIUM* имеет мягкую ротовую аппаратуру, а зубы открываются прямо в рот. Обычно в глазах можно различить хрусталик. Были описаны два вида: *M. tardigradum*, Dou., Великобритания, и *M. alpigenum*, Ehrb. Брюс и Рихтерс считают, что эти два вида идентичны.

ГЛАВА XX ПЕНТАСТОМИДА^[383]

ВОЗНИКНОВЕНИЕ—ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ—СТРУКТУРА— РАЗВИТИЕ И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ-ИСТОРИЯ—СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ

Пентастомиды - неприятного вида двуусткообразные или червеобразные животные, которые проводят свою взрослую жизнь в носовых полостях, лобных пазухах и легких плотоядных животных, таких как плотоядные, крокодилы и змеи; реже у ящериц, птиц или рыб. Из этих убежищ их яйца или личинки выбрасываются чиханием, или кашлем, или каким-либо другим способом из организма их основного хозяина, а затем, если их съедает, как это вполне может быть, если они упадут на траву, какое-нибудь питающееся растениями или всеядное животное, они подвергаются дальнейшему развитию. Если яйца не съедать, они погибают. При попадании в желудок второго хозяина скорлупа яйца растворяется и появляется личинка (рис. 260, стр. 494), которая пробивает стенку желудка и останавливается в кисте в некоторых соседних внутренних органах. Здесь, при случайных блужданиях, которые могут оказаться фатальными для хозяина, он созревает, и если второй хозяин будет съеден одним из первых, заключенная в оболочку форма выходит, пробирается в носовые полости или легкие и, прикрепляясь с помощью двух пар крючков, останавливается на какой-нибудь поверхности, способной обеспечить питание. Заняв свое место, самка редко двигается, но самцы, которые меньше самок, более активны. Они передвигаются в поисках пары. Далее, в случае смерти хозяина оба пола, подобно паразитам, пытаются покинуть тело. Как и у большинства животных, живущих полностью в темноте, у них отсутствует пигментация, и они имеют беловатый, побелевший вид.

Единственным видом пентастомид, имеющим какое-либо экономическое значение, является *Linguatula taenioides* из Lamarck, который встречается в носу собаки и гораздо реже в том же месте у лошади, мула, козы, овцы и человека. Это сравнительно редкий паразит, но он был обнаружен примерно у 10 процентов из 630 собак, у которых он был обнаружен в лаборатории Альфорта, недалеко от Парижа, и у 5 из 60 собак, обследованных в Тулузе. Симптомы, вызванные присутствием этих паразитов, обычно не очень серьезны, хотя были зарегистрированы случаи, когда они вызывали асфиксию. Личиночные стадии развиваются у кролика, овцы, быка, оленя, морской свинки, зайца, крысы, лошади, верблюда и человека, и их распространение по тканям может вызвать перитонит и другие проблемы.

Как и у цестод, на которых они так сильно похожи по своей жизненной истории, номенклатура пентастомид была усложнена из-за их двойной жизни. Долгое время личиночная форма *L. taenioides* была известна под разными названиями у разных хозяев, например, *Pentastoma denticulatum*, Rud., когда обнаружена у козы, *P. serratum*, Fröhlich, когда обнаружена у зайца, *P. emarginatum*, когда обнаружена у морской свинки, и так

далее. В систематическом разделе этой статьи некоторые из упомянутых видов известны во взрослом состоянии, некоторые - в личиночном, и только у некоторых из них история жизни была полностью изучена.

Структура.^[384] Тело пентастомиды обычно белое, хотя в живом состоянии оно может иметь красный оттенок из-за цвета крови, на которой оно живет. Передний конец, на котором расположены рот и крючки (рис. 256), не имеет колец; это место получило название головогруды. Остальная часть тела, иногда называемая брюшком, имеет кольцо, и каждое кольцо разделено на переднюю половину, усеянную порами определенных эпидермальных желез, и заднюю часть кольца, в которой они отсутствуют.

На вентральной поверхности головогруды, по средней линии, расположен рот, возвышающийся на ротовом сосочке, а с каждой стороны рта расположены по паре крючков, основания которых утоплены в ямках. Крючки могут выступать из углублений и служить органами крепления. Их форма имеет определенное систематическое значение.

Имеется пара своеобразных сосочков, которые несут отверстия “крючковидных желез”, лежащих непосредственно перед парами крючков, а другие сосочки меньшего размера расположены попарно на головогруды и передних кольцах. Все тело покрыто кутикулой, которая втягивается в несколько отверстий. Она выделяется сплошным слоем клеток эктодермы. Некоторые из этих подкожных клеток объединяются вместе, образуя вполне определенные железы, открывающиеся через кутикулу порами, которые, к сожалению, получили название стигматов. Спенсер приписывает этим железам общую выделительную функцию. Существует, однако, совершенно особая пара желез, крючковидные железы, которые простираются почти от одного конца тела до другого; спереди эти две боковые железы соединяются и образуют головную железу (рис. 257). Отсюда с каждой стороны проходят по три протока, один из которых выходит на поверхность на первичном сосочке; два других протока открываются у основания двух крючков, которые лежат по обе стороны рта. Лейкарт предположил, что эти важные железы выделяют некоторую жидкость, подобную раздражающей слюне комара, которая вызывает усиленный приток крови к тому месту, где она полезна для паразита. Спенсер, однако, считает, что секреция, подобно секреции так называемых слюнных клеток пиявки, оказывает замедляющее действие на свертывание крови хозяина.

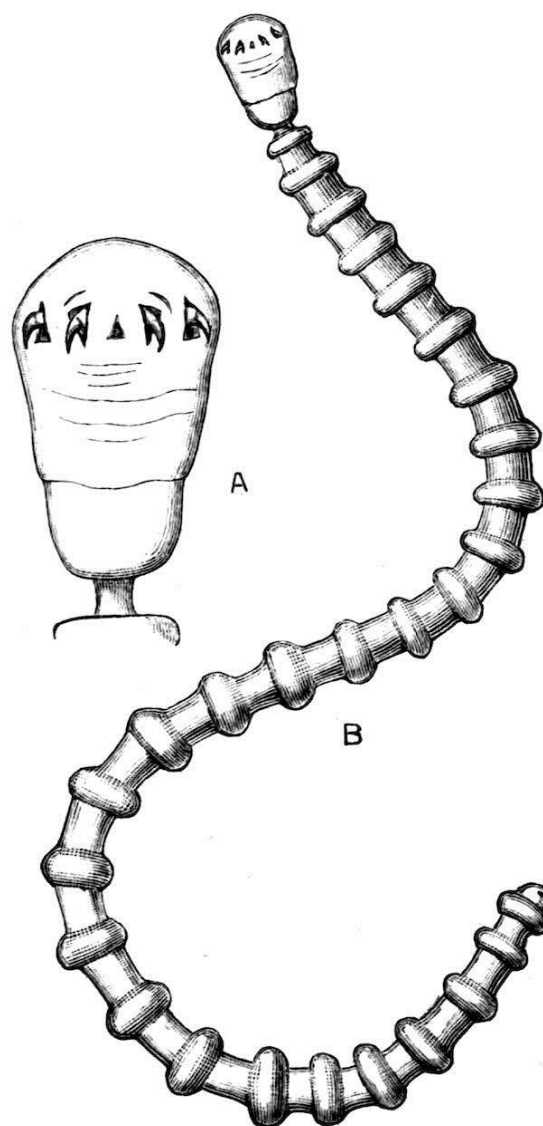


Рис. 256.—*Porocephalus annulatus*, Бэрд. А, вид головы с брюшка, $\times 6$; В, вид животного с брюшка, $\times 2$.

Мышцы пентастомидий поперечно-полосатые. Внутри подкожных клеток имеется кольцевой слой, а внутри него продольный слой и косой слой, который проходит поперек полости тела от дорсо-боковой поверхности до срединно-вентральной линии, примитивное устройство, которое напоминает аналогичное разделение полости тела на три камеры у *Peripatus* и у многих четвероногих. Помимо них, существуют определенные мышцы, которые приводят в движение крючки и другие структуры.

Рот открывается в глотку, которая проходит вверх, а затем назад, переходя в пищевод (рис. 257). Определенные мышцы, прикрепленные к этим частям, расширяют свои полости и таким образом вызывают сосательное действие, с помощью которого кровь хозяина забирается в пищеварительный канал. Пищевод открывается воронкообразным клапаном во вместительный желудок или среднюю часть кишечника, который проходит через все тело и заканчивается короткой прямой кишкой или задней кишкой. Задний проход является конечным.

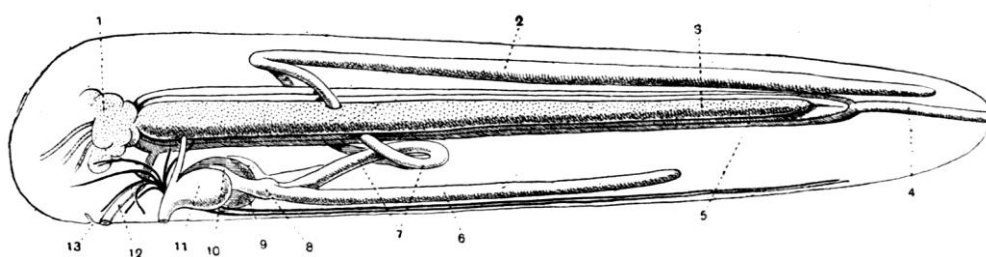


Рис. 257.—Схематическое изображение пищеварительной, выделительной, нервной и репродуктивной систем самца *Porocephalus teretiusculus*, вид сбоку. Нервы представлены сплошными черными линиями. (Из У. Болдуина Спенсера.)

1, Головка железы; 2, семенник; 3, крючковидная железа; 4, задняя кишка; 5, средняя кишка; 6, семявыносящий проток; 7, семенной пузырь; 8, семявыносящий проток; 9, расширяющий стержневой мешок; 10, перистая луковичка; 11, перистый мешок; 12, передняя кишка; 13, ротовые сосочки.

По-видимому, нет и следа органов кровообращения или дыхания, в то время как функция удаления отходов, содержащих азот, обычно выполняемая нефридиями, мальпигиевыми канальцами или тазобедренными железами, по-видимому, согласно Спенсеру, передана кожным железам.

Нервная система объединена в большой вентральный ганглий, который находится позади пищевода. Она выделяет узкую полосу, лишенную ганглиозных клеток, которая окружает эту трубку. От него также отходят восемь нервов, снабжающих различные части тела, и продолжают назад в виде девятой пары отростков, которые, проходя по брюшной поверхности, доходят почти до конца тела (рис. 257). Единственными известными органами чувств являются определенные парные сосочки на голове, которые наиболее тесно контактируют с тканями хозяина.

Пентастомиды обоеполые. Самцы, как правило, гораздо менее многочисленны и значительно мельче самок, хотя количество колец может быть больше.

Яичник состоит из единственной трубки, закрытой сзади. Она поддерживается срединной брыжейкой. Спереди яичник переходит в правый и левый яйцеводы, которые, пересекая большой крючковидный железа, окружают пищеварительный канал и два задних нерва (рис. 258). Затем они соединяются, и в месте своего соединения получают протоки двух сперматозоидов, которые обычно заполнены сперматозоидами. Получив отверстия сперматеки, соединенные яйцеводы продолжают назад в виде матки - сильно изогнутой трубки, в которой хранятся оплодотворенные яйцеклетки. Их очень много;

Лейкарт подсчитал, что одна самка может содержать полмиллиона яйцеклеток. Матка открывается наружу по срединно-вентральной линии на небольшом расстоянии — у *P. teretiusculus* на последнем, но седьмом кольце — перед конечным отверстием заднего прохода. У *L. taenioides* яйца начинают откладываться в слизистой носа примерно через шесть месяцев после того, как паразит занял свое место.

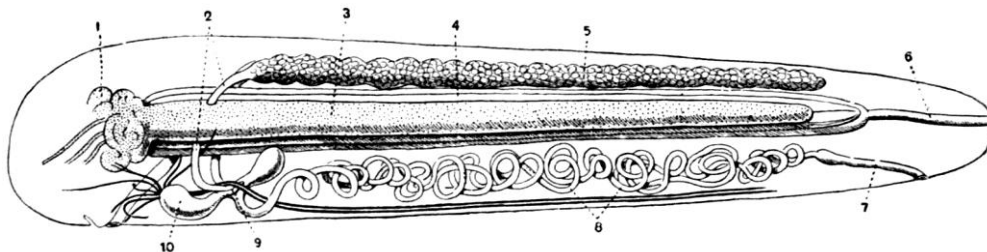


Рис. 258.—Схематическое изображение пищеварительной, выделительной, нервной и репродуктивной систем самки *Porocephalus teretiusculus*, вид сбоку. Нервы представлены сплошными черными линиями. (Из У. Болдуина Спенсера.)

1, головная железа; 2, яйцевод; 3, крючковидная железа; 4, средняя кишка; 5, яичник; 6, задняя кишка; 7, влагалище; 8, матка; 9, добавочная железа; 10, сперматека.

Яичко представляет собой единственную трубку, занимающую у мужчины положение, аналогичное положению яичника у женщины. Спереди он открывается в два семенных пузырька, которые, подобно яйцеводам, пронизывают крючковидные железы и окружают пищеварительный канал (рис. 257). Каждый везикула переходит в семявыносящий проток с кутикулярной выстилкой. Каждый семявыносящий проток также принимает отверстие мышечного слепого семявыносящего протока, который, переполненный зрелыми сперматозоидами, тянется обратно через все тело. Спереди семявыносящий проток переходит в перистую луковицу, к которой присоединяются перистый мешок с одной стороны и расширяющий стержневой мешок с другой — структуры, содержащие органы, которые помогают вводить сперматозоиды самке. Затем две трубки соединяются и, получив расположенную дорсально добавочную железу, открываются наружу через срединное отверстие, расположенное вентрально немного позади рта.

История жизни.—Яйцеклетка проходит большую часть своего развития в организме матери. У *Linguatula taenioides*, которая обитает в носовых полостях собаки, яйца выводятся с выделениями из носа. Если они, разбросанные по траве и т. Д., Будут съедены кроликом, скорлупа яйца растворится в желудке второго хозяина и маленькая личинка выйдет на свободу. У *Porocephalus proboscideus* и других, обитающих в легких змей, яйца проходят по пищеварительному каналу и покидают организм с фекалиями. Они также должны быть съедены вторым хозяином, если должно продолжаться развитие.

Личинка, появляющаяся при растворении скорлупы яйца, имеет округлое тело, снабженное двумя парами крючковых придатков, и хвост, который у разных видов более или менее заметен (рис. 259, 260). Каждый придаток имеет коготь и укреплен опорным стержнем или скелетом. Спереди на голове имеется сверлильный аппарат из нескольких хитиновых стилетов. Различные внутренние органы на этой стадии уже сформированы, хотя и в несколько зачаточном состоянии, и сомнительно, что задний проход

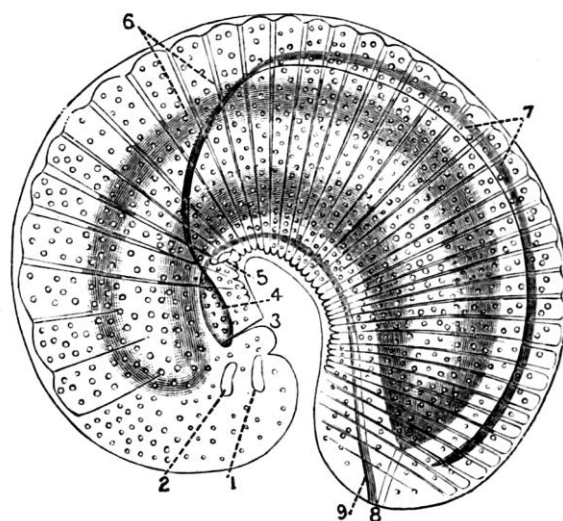


Рис. 259.— Поздняя личиночная стадия *Porocephalus proboscideus*, вид сбоку. Сильно увеличенный. (От Stiles.) 1, начало первой пары хитиновых отростков; 2, начало второй пары хитиновых отростков; 3, рот; 4, вентральный ганглий; 5, семенной сосуд; 6, яйцевод; 7, яичник; 8, задний проход; 9, влагалище.

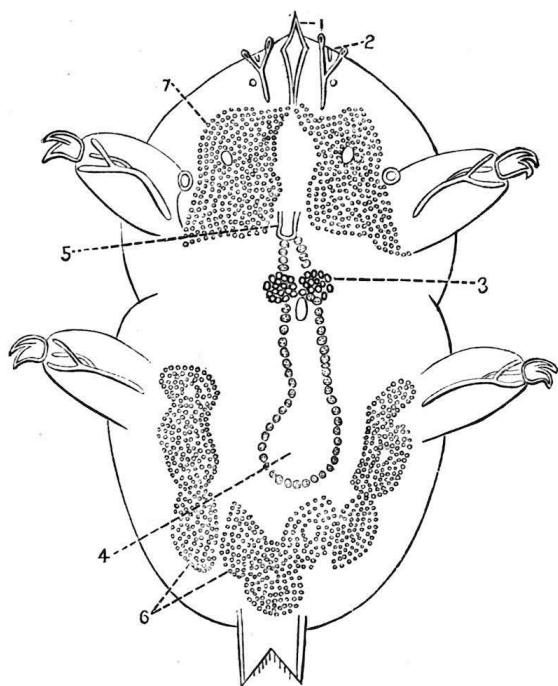


Рис. 260.—Личинка *Porocephalus proboscideus*, вид снизу. Сильно увеличенный. (От Stiles.) 1, Расточка, передний конец; 2, первая пара хитиновых отростков, видимых между разветвлениями второй пары; 3, вентральный нервный узел; 4, пищеварительный канал; 5, рот; 6 и 7, клетки железы.

256). Внутренние органы постепенно принимают ту форму, которую они имеют у взрослого человека. Личинка сначала довольно гладкая, но по мере ее роста появляются кольца, возникающие посередине и распространяющиеся вперед и назад (рис. 259). В таком заключенном состоянии личинка остается свернутой в течение нескольких месяцев, согласно Лейкарту; шести в случае *L. taenioides* несколько более короткого периода, согласно Стайлзу,^[85] в случае *P. proboscideus*.

еще не появился.

С помощью своего бурильного аппарата и крючковых конечностей личинка теперь прокладывает себе путь через стенки желудка своего второго хозяина и останавливается в печени или в каких-либо других внутренних органах. Его присутствие в тканях своего второго хозяина вызывает образование кисты, в которой личинка покоится и развивается. In man, at least, the cysts often undergo a calcareous degeneration, and Virchow states “dass beim Menschen das *Pentastomum* am häufigsten von allen Entozoen zu Verwechselungen mit echten Tuberkeln Veranlassungen giebt.” Личинка несколько раз линяет и теряет свои конечности, которые, по-видимому, не имеют никакой связи с парными крючками у взрослой особи (рис.

Частота появления того, что раньше называлось *Pentastoma denticulatum* (= личиночная форма *L. taenioides*) в организме человека, зависит от знакомства человека с собаками. Клебс и Заеслин обнаружили одну личинку при 900 вскрытиях и две при 1914 вскрытиях. Ленгер^[386] обнаруживал личинку пятнадцать раз примерно при 400 вскрытиях, один раз в брыжейке, семь раз в печени и семь раз в стенке кишечника. Оставаясь инцистированным в течение некоторого времени, он может вырваться наружу и начинает блуждать по тканям, чему способствуют его крючки и кольца, что не лишено опасности для его хозяина. Если последнее съедено каким-либо плотоядным животным, личинка проникает в носовые полости или пазухи носа, или в легкие плотоядного существа, и там после очередного экдиза она становится взрослой. Однако, если второму хозяину удастся избежать этой участи, личинки повторно инкапсулируются, а затем, как говорят, при проглатывании они проникают в кишечник плотояда и таким образом добиваются до своего взрослого жилища.



Рис. 261.—Инцистированная форма *Porocephalus protelis*, × 1, находящаяся в брыжейке своего хозяина. (От Хойла.)

Систематический.^[387]—Пентастомиды представляют собой группу, сильно измененную паразитизмом, который настолько глубоко сформировал их структуру, что в значительной степени скрывает их происхождение и сходство. Личинка своими когтистыми конечностями напоминает тихоходок и некоторых клещей, например, *фитоптуса*, у которых сохранилось только две пары конечностей, а брюшко удлинненное и образует большую часть тела. Однако не следует слишком настаивать на сходстве с единственным и несколько aberrantным родом. Поперечно-полосатые мышцы, кольцевидный характер репродуктивных органов и их протоков, возможно, даже диспропорция как в размере, так и в количестве самок по сравнению с самцами, также являются признаками, общими для многих паукообразных.

Пентастомиды включают три рода: *Linguatula*, Fröhlich, *Porocephalus*, Humboldt и *Reighardia*, Ward.^[388] Первые два рассматривались Лейкартом всего лишь как подроды, но Рейлиет^[389] и Хойл^[390] возвели их в ранг родов. Они характеризуются следующим образом:—

Лингват, тело уплощенное, но дорсальная поверхность дугообразная; края двуусткообразного тела зубчатые; полость тела переходит в виде дивертикулов в края тела.

Пороцефалус, тело цилиндрическое, без дивертикулов полости тела.

Рейгардии, лишённые колец, прозрачные, со слабо развитыми крючками и ротовой арматурой.

Ниже приведен список видов с их первичными и вторичными или личиночными хозяевами:—

- i. *Linguatula pusilla*, умирающий, обнаружен в кишечнике пресноводной рыбы *акара*, южноамериканского рода *цихлид*. Возможно, это незрелая форма *L. subtriquetra*.
- ii. *L. recurvata*, отмирающий, обнаружен в лобных пазухах и трахее *Felis onca*.

- iii. *L. subtriquetra*, отмирающий, обнаружен в горле *каймана latirostris* и *C. sclerops*, возможно, зрелой формы *L. pusilla*.
- iv. *L. taenioides*, Lamarck, обнаружен в лобных пазухах и носовых камерах собаки и унции, а также в носовых полостях волка, лисы, козы, лошади, мула, овцы и человека, и в трахее унции. Незрелая форма была обнаружена в печени кошки, морской свинки и лошади; в легких быка, кошки, морской свинки, дикобраза, зайца и кролика; в печени и соединительной ткани тонкого кишечника человека; и в брызжеечных железах быка, верблюда, козы, овцы, антилопы, лани и мыши.
- v. *Porocephalus annulatus*, Baird, found in the lungs of the Egyptian cobra, *Naja haje*; the immature form is thought to live encapsuled in a species of *Porphyrio*^[391] и у нумидийского журавля. В
- vi. *P. aonycis*, Макалистер, из легких индийской выдры, добытой в бассейне Инда.
- vii. *P. armillatus*, вайман, обнаруживается во взрослом состоянии в легких некоторых африканских питонов и у льва; в личиночной форме встречается в брюшной полости слухового волка, мандрила и человека — обычно у негров. Его миграции в организме второго хозяина иногда приводят к летальному исходу.
- viii. Умирающий *P. bifurcatus*, обнаруженный в полости тела некоторых змей, а также в легких удава и безногой ящерицы, *Amphisbaena alba*. Возможно, незрелая форма.
- ix. *P. clavatus*, Лорман, обнаружен в легких варана.
- x. *P. crocidura*, Parona, обнаружен в брюшине “мускусной крысы” *Crocidura* в Бирме. Вероятно, личиночная форма.
- xi. *P. crotali*, Гумбольдт, обнаружен в легких, полости тела, почках, селезенке и брызжейке многих змей и ящериц, а также льва и леопарда. Незрелые формы встречаются в печени и брюшной полости опоссумов, броненосцев, мышей, енотов, летучих мышей и мартышек.
- xii. *P. geckonis*, Дюжарден, обнаружен в легких сиамского геккона.
- xiii. Умирающий *P. gracilis*, обнаруженный свободным в полости тела или инкапсулированным во внутренних органах и брызжейках южноамериканских рыб, змей и ящериц,
- xiv. *P. heterodontis*; Лейкарт, найден заключенным в брюшные мышцы и брызжейку вида *Heterodon*.
- xv. *P. indicus*,^[392] v. Linst., обнаруженный в трахее и легких *Gavialis gangeticus*.
- xvi. *P. lari*, Менъен, обнаружен в воздушных мешочках бургомистра, или Сизой чайки, *Larus glaucus* полярных морей.
- xvii. *P. megacephalus*, Бэрд, найден вросшим в плоть головы индийского крокодила, *C. palustris*, “Грабителя”. Вероятно, личиночная форма.
- xviii. Умирающий *P. megastomus*, обнаруженный в легких пресноводной черепахи, *Hydraspis Geoffroyana*.
- xix. *P. moniliformis*, умирающий, обнаружен в легких питонов.
- xx. *P. najae sputatricis*, Лейкарт, обнаружен заключенным в брюшные мышцы и брюшину кобры, *трехпалые змеи*. Вероятно, личиночная форма.
- xxi. *P. oxycerphalus*, умирающий, обнаружен в легких крокодилов и аллигаторов.

- xxii. *P. platycephalus*, Лорманн, среда обитания неизвестна.
- xxiii. *P. subuliferus*, Лейкарт, в легких кобры *Naja haje*.
- xxiv. *P. teretiusculus*, Бэрд, обнаружен в легких и полости рта некоторых австралийских змей.
- xxv. *P. tortus*, Шипли, найден в полости тела змеи, *Dipsadomorphus irregularis*, взято в Новой Британии.
- xxvi. *Reighardia*, sp., подопечный, встречается в воздушных мешочках чайки Бонапарта и обыкновенной североамериканской крачки.

ПИКНОГОНИДЫ

Автор:

Д'Арси У. ТОМПСОН, С.В., М.А. ТРИНИТИ-КОЛЛЕДЖ

Профессор естественной истории Университетского колледжа Данди

ГЛАВА XXI ПИКНОГОНИДЫ^[393]

Удаленные, насколько мы в настоящее время видим, от всех других членистоногих, хотя и проявляющие наиболее характерные черты типа членистоногих, пикног составляют небольшую группу, легко узнаваемую и характеризующую, многочисленную и вездесущую в море. Исследователь береговой полосы находит мало видов и редко много особей, но земснаряд на глубоководье иногда встречается в огромных количествах, придавая особый характер фауне на огромных территориях.

Самым распространенным из наших местных видов, или, по крайней мере, тем, который мы находим чаще всего, является *Pycnogonum littorale* (*Phalangium littorale*, Ström, 1762). Мы находим его под камнями возле низкой воды или часто цепляющимся, как вошь, за большую анемону. Приземистое сегментированное туловище опирается на четыре пары сильных боковых отростков и столько же ног, длинных, крепких, с восемью суставами, снабженных острым концевым когтем на каждой. Спереди туловище имеет длинный, толстый трубчатый хоботок, на вершине которого находится рот, сосущий, лишенный челюстей; тело заканчивается узким, без конечностей, несегментированным отростком, так называемым “брюшком”, на конце которого находится анальное отверстие. Кольцо тела, к которому прикреплена первая пара ног, имеет бугорок с четырьмя глазными точками; а ниже оно несет, у самцов, пару маленьких конечностей, функция которых заключается в захвате и удержании яиц, бремя которых самец принимает на себя, перенося их под своим телом в виде сплюсненной связной

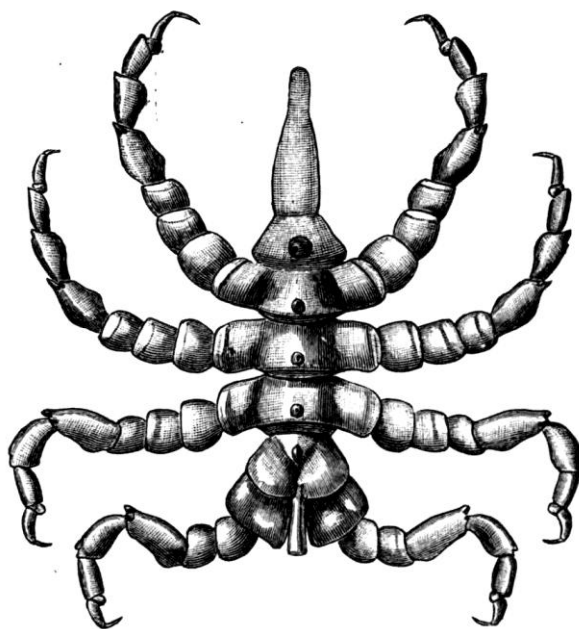


Рис. 262.—*Pycnogonum littorale*, Стрем, × 2.

массы. У обоих полов пара половых отверстий открывается на вторых суставах последней пары ног. Кожный покров тела и конечностей очень сильно хитинизирован, коричневого цвета и вздут в виде сильных выступов или бугорков вдоль средней линии спины, над боковыми отростками и от сустава к суставу конечностей. Все это животное имеет удивительное сходство с китовой вошью, *Cyamus mysticeti* (хорошо описанной о. Мартинсом в 1675 году), которая прилипает к коже гренландского кита так же, как *Ruspogonum* к анемоне, сходство достаточно близкое, чтобы ввести в заблуждение некоторых натуралистов старшего поколения, и настолько близкое, что Линней, хотя и никоим образом не введенный этим в заблуждение, назвал ее *Phalangium balaenarum*. Суть приведенного выше описания и недоумение, сопровождающее классификацию животного, все включено в краткое описание Линнея:^[394] “Simillimus Onisco Ceti, sed pedes omnes pluribus articulis, omnes perfecti, некто плюрибус окто. Dorsum rubrum, pluribus segmentis; singulis tribus mucronibus. Cauda cylindrica, brevissima, truncata. Rostrum membranaceum, subsubulatum, longitudine pedum. Genus dubium, facie Onisci ceti; rostro a reliquis diversum. Cum solo rostro absque maxillis sit forte aptius Acaris aut proprio generi subijciendum.... Habitat in mari norvegico sub lapidibus.”^[395]

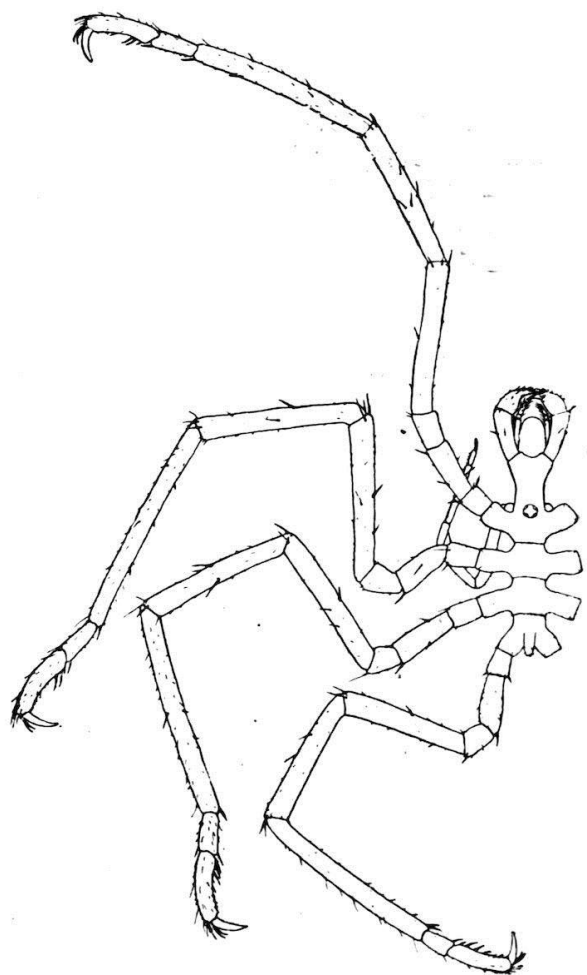


Рис. 263.—Вид со спины *Nymphon brevirostre*, Ходж, × 6. Великобритания.

Обыкновенный *Ruspogonum* является, по причине подавления определенных конечностей, скорее отдаленным представителем, чем типичным представителем отряда, общие признаки которого более ярко и совершеннее проявляются у видов, например, у *нимфоны*. Из этого многообразного рода у нас есть много британских видов, некоторые из более мелких распространены ниже отметки прилива, ползают среди сорняков или цепляются, как капреллы, скелетообразными конечностями за ветви зоофитов, где их тонкие формы нелегко разглядеть. В отличие от более плотного тела и конечностей *Ruspogonum*, вся ткань *Nymphonum* имеет тенденцию к удлинению; тело вытянуто так, что боковые отростки расположены далеко друг от друга, а тонкая шея находится между глазничным бугорком и хоботком; ноги достигают поразительной длины и крайней степени ослабления: “mirum tam parvum corpus regere tam magnos pedes”, - говорит Линней. Над основанием хоботка находится пара трехсуставных придатков, два концевых сустава которых образуют щипцевидный коготь; ниже и позади них идут пара тонких, похожих на щупальца конечностей с пятью суставами; и, наконец, на брюшной стороне, немного позади них, мы находим яйцекладущие ножки, которые

мы уже видели у самцов *пикногона*, но которые присутствуют у обоих полов в случае *нимфоны*. У основания когтя, которым заканчивается каждая из восьми длинных подвижных лап, находится пара вспомогательных когтей меньшего размера. Генеративные отверстия находятся на втором суставе ног, как у *пикногона*, но, как

правило, они присутствуют на всех восьми ногах у женского пола и на двух крайних задних парах у мужского. Один из антарктических Nymphonidae (*Pentanympion*) и еще один менее близкородственный антарктический род (*Decolopoda*) имеют дополнительную пару ног. Ни один другой пикногон, за исключением этих, не имеет большего числа придатков, чем *Nymphon*, и меньшего, чем *Ruspogonum*, и у других родов, которые не представлены этими двумя, нельзя обнаружить никаких других заметных органов: в столь узких пределах лежат различные признаки группы.

При разработке терминологии для частей и агрегатов тела мы сталкиваемся с первоначальной трудностью из-за легкости, с которой кажутся применимыми термины, которые используются для обозначения более или менее аналогичных частей насекомого или ракообразного, без гарантии гомологии. Таким образом, первые две пары придатков у нимфонта со времен Лэтрейлла обычно назывались нижними челюстями и щупальцами (Линней называл их щупальцами и антеннами), хотя сравнение, которое Лэтрейлл намеревался обозначить, давно отброшено; или, теми, кто склонялся, вместе с Крейером и Милн-Эдвардсом, к аналогии с ракообразными, нижними челюстями и максиллами. Дорн избегает этой трудности, обозначая придатки простыми числами I., II., III., ... VII., и этот метод имеет свои преимущества; но лучше сформулировать, как это сделал Sars, новую номенклатуру. С ним мы будем говорить о теле пикногона как о состоящем из туловища, первым (составным) сегментом которого является головной сегмент или голова, лучше, возможно, головогрудь, и которое заканчивается хвостовым сегментом или брюшком; “голова” несет хоботок, первые придатки или “хелофоры”, вторые или “щупальца”, третьи, ложные или “яйцевидные” ножки и первую из четырех пар “подвижных” ножек. Хелофоры несут свою челу, или “руку”, на ножке или черешке; подвижные ноги состоят из трех тазобедренных суставов, бедренной кости, двух большеберцовых суставов, предплюсны и проподуса с когтями, а также со вспомогательными когтями или без них.

Тело. Туловище с боковыми отростками может быть еще более компактным, чем у *Ruspogonum*, еще более утонченным, чем у *Nymphon*.

У некоторых форм (например, *Pallene*, *Ammonothea*, *Tanystylum*, *Colossendeis*) последние два или даже более сегментов ствола более или менее сросшиеся. При *ринхотораксе* головной сегмент превращается в остроконечную трибуну, которая выступает вперед над основанием хоботка. Все тело и конечности могут быть гладкими, бугристыми, покрытыми редкими волосками или иногда густо покрытыми щетиной.

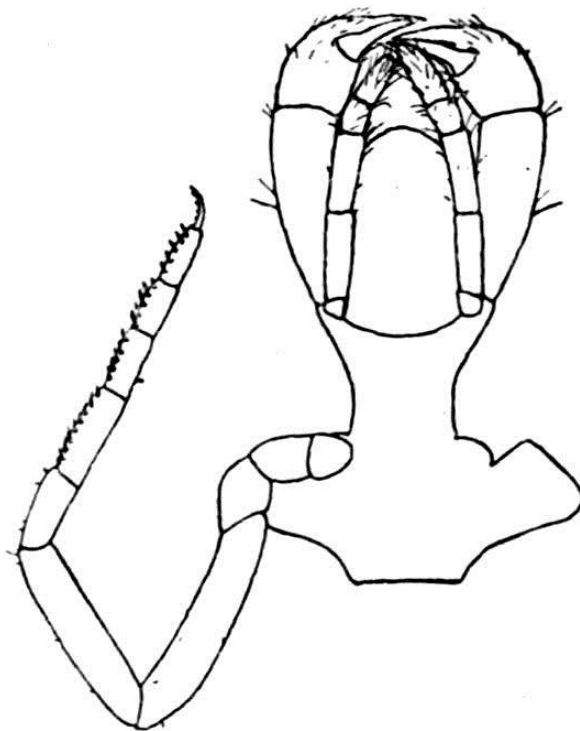


Рис. 264.—Нимфона бревиростра, Ходж. Головка снизу, видны хелофоры, щупальца и яйцевидная ножка.

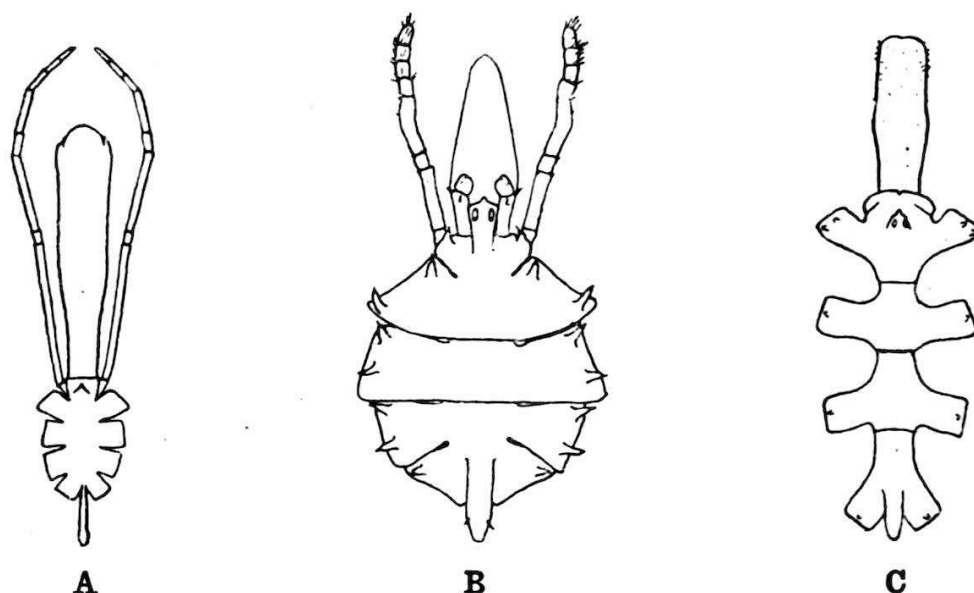


Рис. 265.—А, *Colossendeis proboscidea*, Сабина, Великобритания; В, *Ammothea echinata*, Ходж, Великобритания; С, *Phoxichilus spinosus*, Монтана, Северный Ледовитый океан. (Ноги опущены.)

Хоботок сильно различается по форме и размеру. Она может быть намного длиннее или намного короче тела, цилиндрической или выпуклой, тупой или заостренной, прямой или (например, у *Decolopoda*) загнутой; обычно прочно прикреплена к голове и направлена прямо вперед; иногда (*Eurycide*, *Ascorhynchus*) шарнирно закреплена на подвижном стебле и находится под телом в согнутом состоянии.

Хелофоры. Первая пара придатков, или хелофоров, отсутствует у взрослых *Pysnogonum*, *Phoxichilus*, *Rhynchothorax* и *Colossendeis*.^[266]

У *Аммотеи* и ее союзников они чрезвычайно рудиментарны у взрослой особи, сводясь к крошечным бугоркам у *Tanystylum* и *Trygaeus*, и присутствуют в виде маленьких двусуставчатых придатков у *Ammothea*; у этой последней, если не у других также, они присутствуют в полной хелатной форме на более поздних личиночных стадиях.

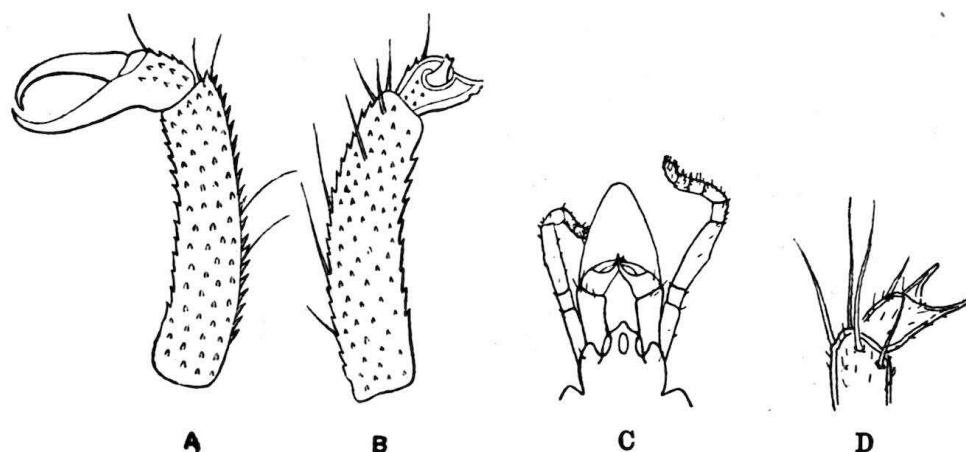


Рис. 266.—А, Б, Хелофоры *Ascorhynchus abyssi*, G.O.S. А, молодые; В, взрослые. (После атипичной пневмонии.) С, передняя часть *Ammothea hispida*, Ходж, Джерси: поздняя личиночная стадия (= *Achelia longipes*, Ходж), на которой видны полные чешуйки. Д., чела *Эврициды испанской*, Кр.

У *Eurycide*, *Ascorhynchus* и *Barana* они обычно менее атрофированы, но все же сравнительно малы и с несовершенными челюстями, в то время как у некоторых *Ascorhynchi* (*A. minutus*, Hoek) они уменьшены до размеров пеньков.

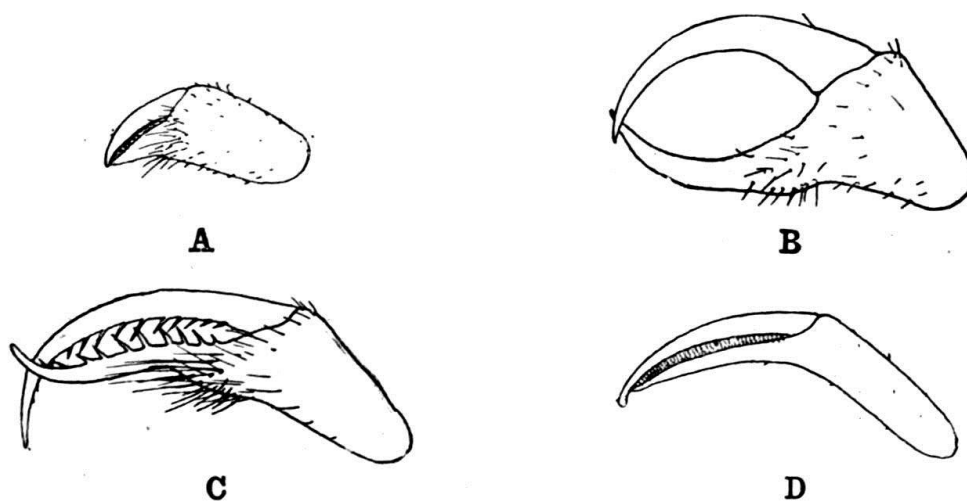


Рис. 267.—Хелei видов Nymphonidae: А, *Nymphon brevirostre*, Ходж; В, *Boreonymphon robustum*, Белл; С, *Chaetonymphon macronyx*, G.O.S.; D, *Nymphon elegans*, Хансен.

У *Pallenopsis* черешок челофора состоит из двух суставов, как и у *Decoloropoda* и некоторых *Ascorhynchus*: у *Nymphon*, *Phoxichilidium*, *Pallene* и *Cordylochele* только из одного; у всех них конечная часть или “кисть” образует щупальцевидную “челу”, конечный сустав которой образует “подвижный палец”. У некоторых видов нимфонет чела сильно удлинена и ослаблена и вооружена мощными зазубренными зубцами на противоположных краях; у других она укорочена, зубы более тупые; у *Boreonymphon robustum* когти сильно изогнуты, с широким промежутком между ними. У этого последнего, а также у *Phoxichilidium* противоположные края гладкие и беззубые. У кордилохеле кисть почти шаровидная, подвижный палец укорочен вниз и наполовину закрыт другим.

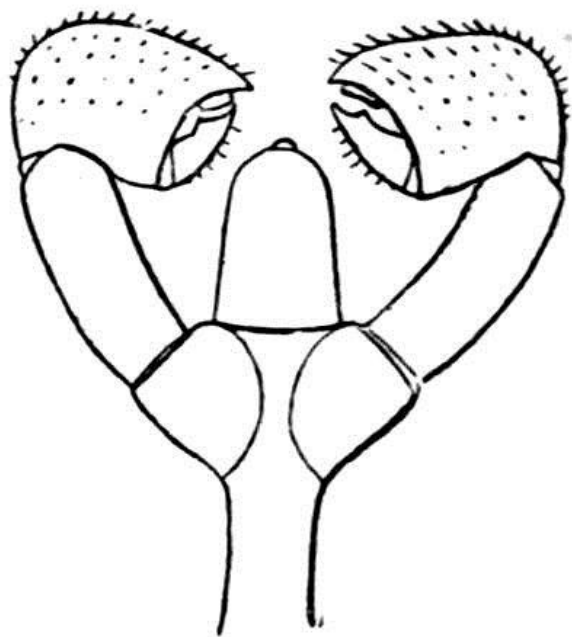


Рис. 268.—Хоботок и хелофоры *Cordylochele longicollis*, G.O.S. (После SARS.)

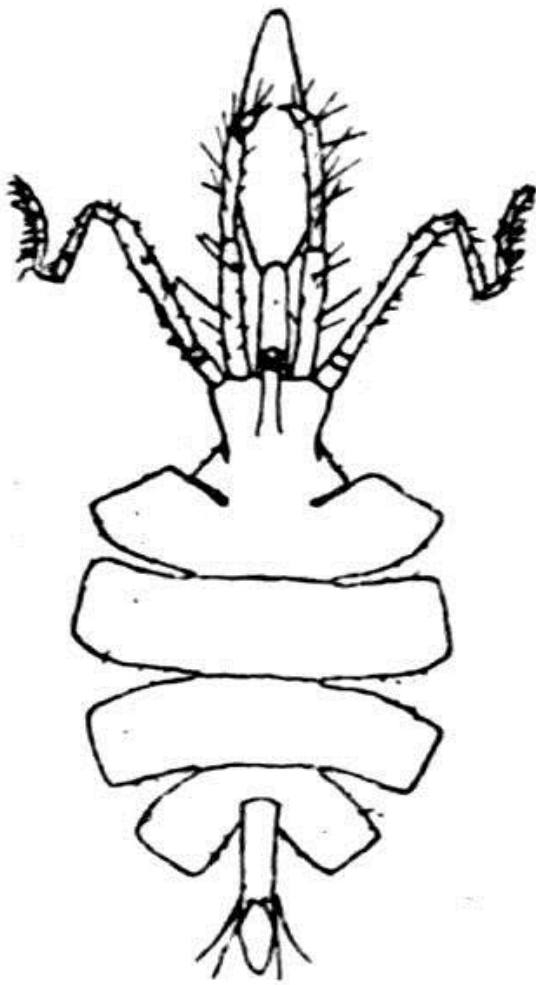


Рис. 269.—Эврицида испанская, Кр., с хоботком на ножке и зигзагообразными щупальцами.

Пальпы. Вторая пара придатков, или щупальцев, отсутствует или почти отсутствует у взрослых *Русноgonum*, *Phoxichilus*, *Phoxichilidium*, *Pallene* и их союзников. В некоторых из этих случаев, например, у *Phoxichilidium*, остается буторок, отмечающий их место; у других, например, у палленопсиса, остается единственный сустав; у нескольких *Pallenidae* проявляются половые различия, у самок редукция придатка происходит дальше, чем у самцов. Состав щупалец различается у родов, которые ими обладают. У нимфомы есть пять суставов, и их относительная длина (особенно концевых) широко используется Sars при определении многих видов рода. Недавно описанный паранимфон, Кауллери, имеет щупальца из шести или семи суставов. У *Ammonotheidae* количество суставов колеблется от пяти или шести у *Tanystylum* до девяти (как правило) у *Ammonothea* и *Oorhynchus*, или десяти, согласно Dohrn, у некоторых видов *Ammonothea*. *Colossendeis* и *Eurycididae* имеют десятичленный щупик, который у этого последнего семейства очень длинный и изогнутый зигзагообразно, как, кстати, и у *Ammonothea*. Концевые суставы пальпа во всех случаях более или менее заострены, и их функция предположительно тактильна.

Яйцекладущие ножки.—Обычай дает этим органам неподходящее название, поскольку только у самцов они выполняют функцию, обозначаемую этим названием.^[392] Вероятно, они также принимают какое-то участие, как предполагает Ходжсон, в процессе кормления.

Яйцекладущие ножки.

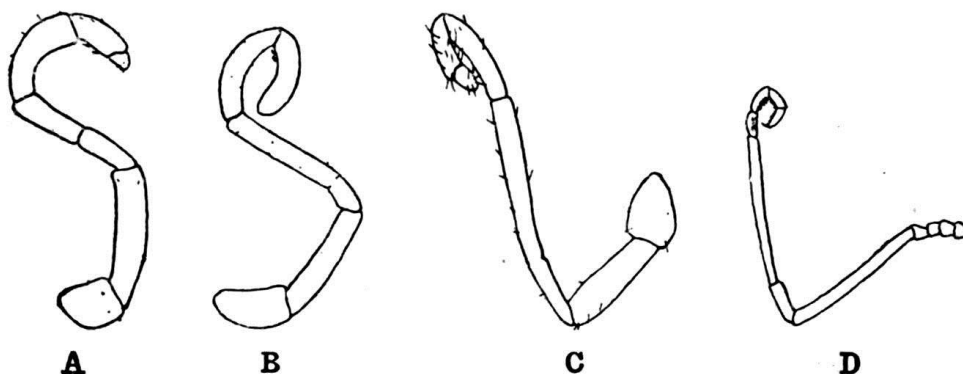


Рис. 270.—Яйцевидные ножки А, *Phoxichilus spinosus*, Монтана; В, *Phoxichilidium femoratum*, Патке; С, *Anoplodactylus petiolatus*, Кр.; D, *Colossendeis proboscideus*, Sab.

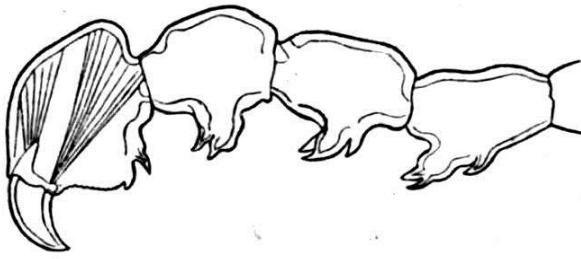


Рис. 271.—Концевые суставы яйцевидной ножки *Rhynchothorax mediterraneus*, Коста.

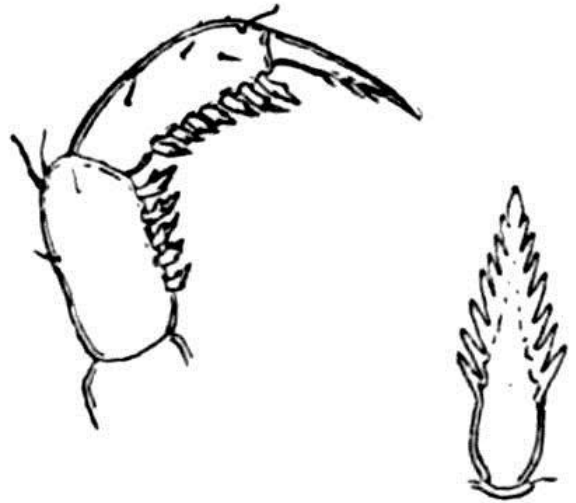


Рис. 272.—*Нимфона бревиростра*, Ходж. Концевые суставы яйцевидной ножки с увеличенным "зубцом".

У *Русногонум*, *Phoxichilus*, *Phoxichilidium* и их ближайших союзников они отсутствуют у самок; у всех остальных они одинаково присутствуют у обоих полов, хотя часто у самок их несколько меньше, чем у самцов. Они всегда обращены к нижней стороне тела, и во многих случаях даже их исходная точка полностью вентральна. Количество суставов варьируется: у *Phoxichilidium* пять, у *Anoplodactylus* шесть, у *Phoxichilus* семь; у *Paranymphon* восемь; у *Русногонум* девять, с дополнительным концевым когтем; у *Ammonotheidae* от семи (*Trygaeus*) до десяти, без когтя; у *Pallenidae* десять, с когтем или без него; у *Rhynchothorax*, *Колосс*, *Эврицида*, *Аскорринхус*, *Нимфоманка*, десять с когтем. Придаток, особенно длинный, склонен закручиваться к своему концу в виде спирали, а его последние четыре сустава обычно имеют своеобразную форму якоря. У *Rhynchothorax* это принимает форму крепкого зубчатого бугорка на каждом суставе; у *Colossendeis* - нескольких рядов мелких усеянных зубчиков; у *Nymphon* и *Pallene* - одного ряда любопытных зазубренных шипов, каждый из которых находится в маленькой перепончатой впадине.

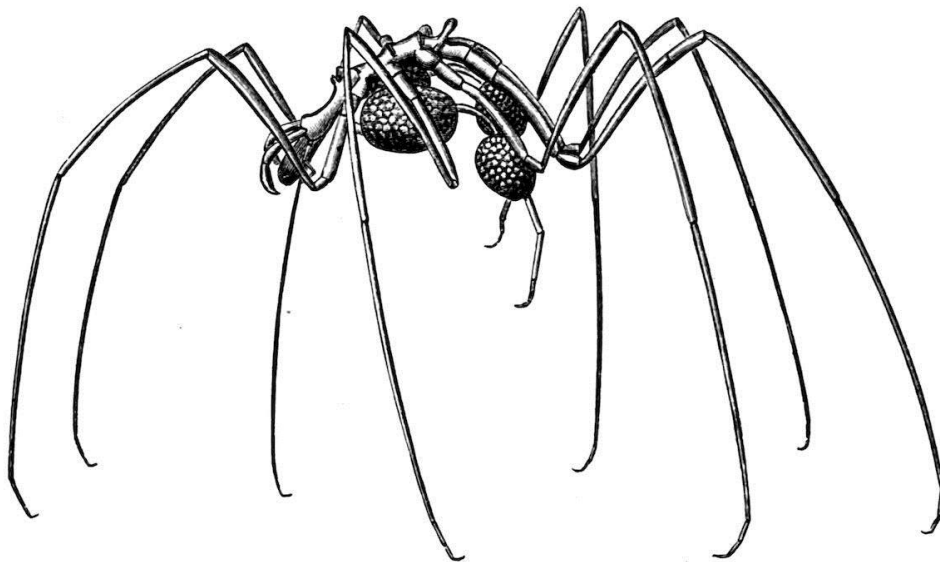


Рис. 273.—*Nymphon strömii*, кр. Самец, несущий яйцекладущие массы на яйцекладущих ножках.

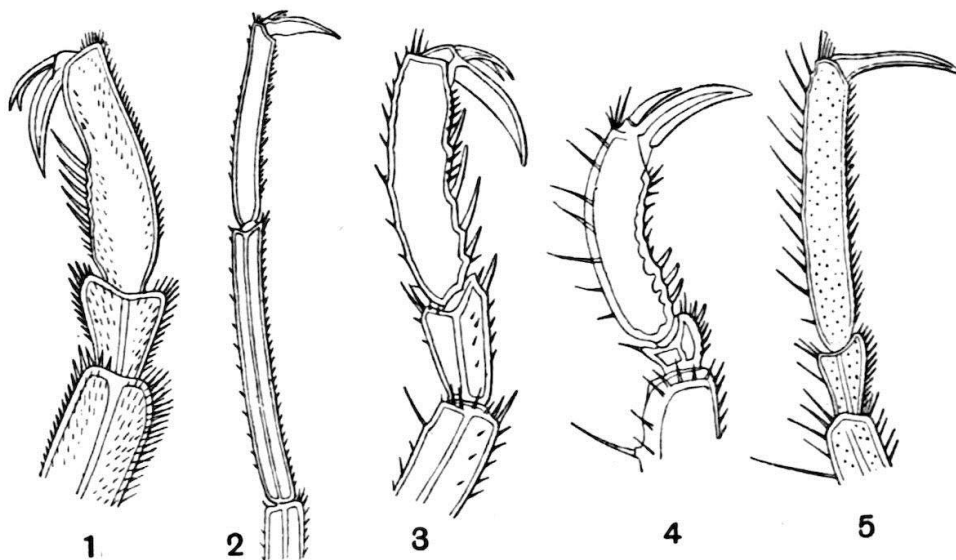


Рис. 274.—Конечные суставы (предплюсны и проподусы) ног. 1, *Chaetonymphon hirtum*, Fabr.; 2, *N. strömii*, Kr.; 3, *Nymphon brevirostre*, Hodge; 4, *Ammonothea echinata*, Hodge; 5, *Ascorhynchus abuccu*, Г.О.С. (Все после атипичной пневмонии.)

Ноги.—Четыре пары подвижных ног состоят, во всех случаях без исключения, из восьми суставов, если исключить конечную клешню, или девяти, если включить конечную клешню. Они варьируются от длины, примерно равной длине тела (*Пикногонум*, *ринхоторакс*, *Аммотея*), до шести или семи раз большей, а возможно, и большей, у *нимфонеток* и *колоссендейсов*, причем наибольшее удлинение испытывают четвертый, пятый и шестой суставы. Седьмой сустав, или предплюсна, обычно короткий, но у некоторых *Nymphonidae* сильно удлинен; восьмой, или проподус, обычно несколько изогнут и обычно обладает особым каркасом из простых или зазубренных шипов. Вспомогательные клешни, иногда большие, иногда маленькие, лежат у основания концевой клешни у *Ammonotheidae*, *Phoxichilidae*, у *Phoxichilidium*, у большинства *Pallenidae*, почти у всех *Nymphonidae*. Их присутствие или отсутствие часто используется как общий признак, помогающий отделить, например, *паллену* от *псевдопаллена* и *палленопсиса*, а *фоксихилидиум* от *Anoplodactylus*; тем не менее, их часто можно обнаружить в зачаточном состоянии, когда они явно отсутствуют. Ноги гладкие или волосатые, в зависимости от того, каким может быть тело.

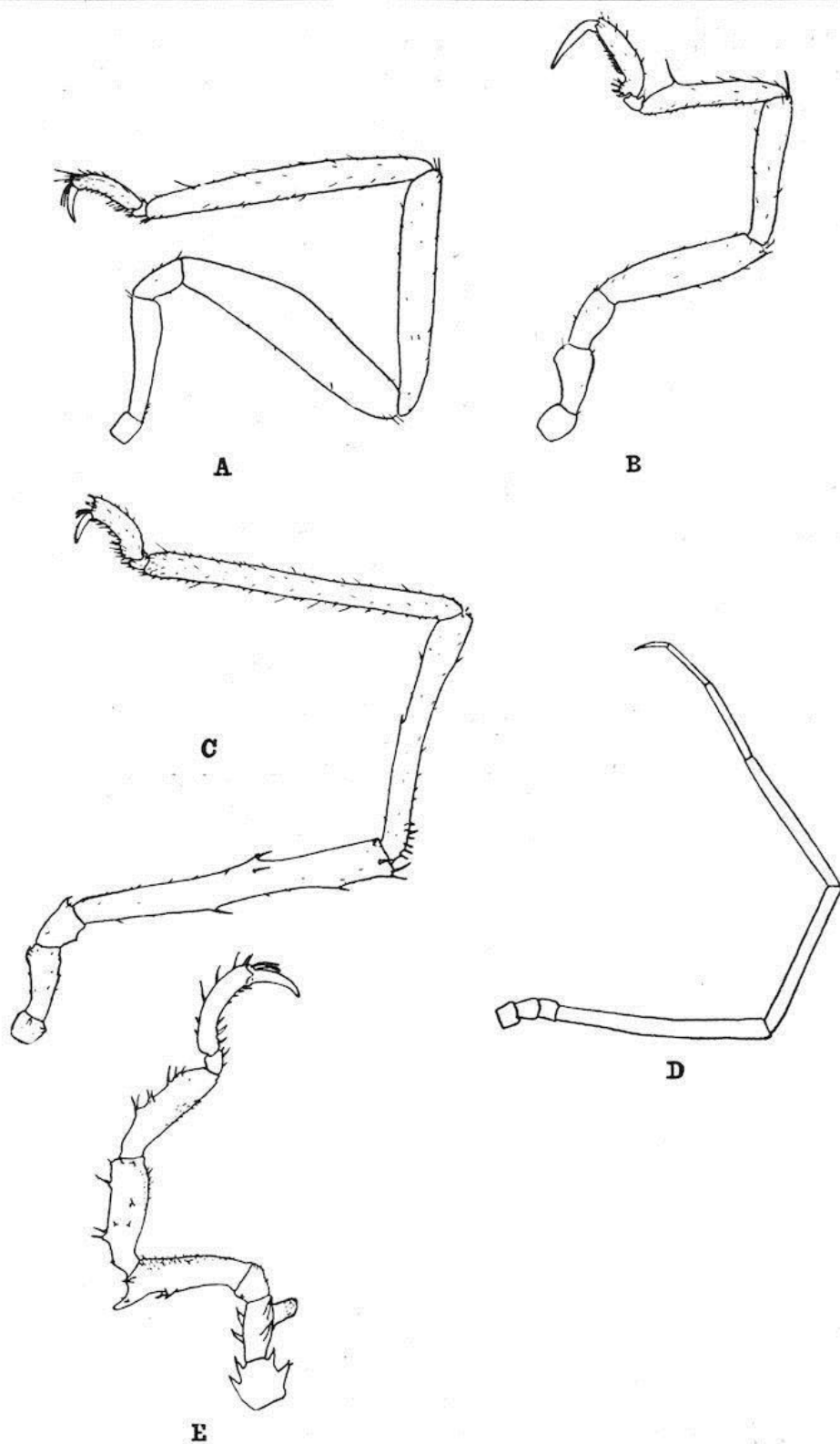


Рис. 275.—Ножки **A**, *Pallene brevirostris*, Джонстон; **B**, *Anoplodactylus petiolatus*, Кр.; **C**, *Phoxichilus spinosus*, Монтана; **D**, *Colossendeis proboscidea*, Сабина; **E**, *Ammonothea echinata*, Ходж, ♂.

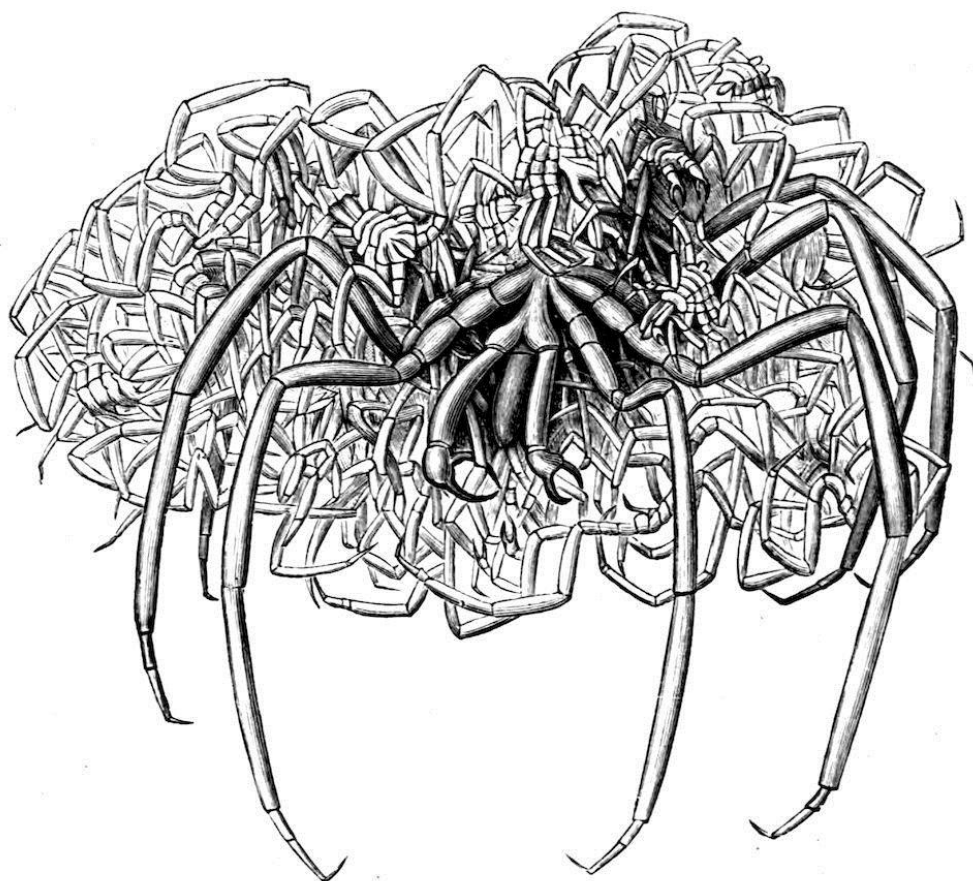


Рис. 276. — *Boreonymphon robustum*, колокол. Самец с детенышами, слегка увеличенный. Фарерский канал.

Железы. В некоторых или во всех придатках пикногонид можно обнаружить особые железы с различными, а иногда и неясными функциями. Железы хелофоров (рис. 280, стр. 522) присутствуют только на личиночных стадиях. Они состоят из ряда колбовидных клеток^[398], расположенных в базальном суставе придатка и обычно открывающихся на конце длинного, заметного, часто подвижного остистого отростка (например, *Аммотея* (Dohrn), *Паллена*, *Tanystylum* (Morgan), *Нимфона бревиколлум* и *N. грациль* (Хук)). Они выделяют липкую нить, с помощью которой личинки прикрепляются друг к другу и к яйцекладущим ножкам родительского самца. У *Nymphon hamatum*, Ноек, несколько нитей, выделяемых отдельными мешочками железы, выходят отдельно. У *Русногонит* остов, на котором открывается железа, сам по себе вытянут в длинную тонкую нить, и здесь, по словам Хука, железа, по всей вероятности, не функционирует и находится в зачаточном состоянии. Хук не смог обнаружить железу у *Ascorhynchus*, а также у некоторых видов Nymphonidae (например, у *Boreonymphon robustum*, Bell), у которых детеныши к моменту вылупления развиты больше, чем обычно. Железа также была описана Ленденфельдом и другими в *Phoxichilidium*, личинки которого не держатся вместе, а ведут паразитический образ жизни; у этого рода отсутствует длинный корешок или бугорок, на котором обычно расположено отверстие, и, по словам Ленденфельда, секреция выходит из множества маленьких отверстий, расположенных вдоль противоположных краев челы. Из двух видов, описанных Дерном как *Barana castelli* и *B. arenicola*, у первого позвоночник чрезмерной длины, более чем в два раза длиннее всего тела, хелофора и всего остального; в то время как у последнего (который скорее напоминает *Ascorhynchus*) позвоночник полностью отсутствует.

В щупиках и яйцевидных ножках взрослой особи обнаружены железистые тела поллой везикулярной формы с простой выстилкой из клеток, везикула разделена внутри перегородкой с центральным отверстием, наружная и меньшая половина открываются наружу. Эти железы, вероятно, встречаются довольно часто, но они мало исследованы. Обычно они располагаются в четвертом и пятом суставах щупальца, а также в третьем и четвертом суставах яйцевидной ножки. Хук описывает их в *Дискоарахне* (*Tanystylum*) как расположенные внутри удлиненного третьего сустава щупальца и открывающиеся сетчатой пластинкой на конце второго сустава. У *Аммотеи* (Dohrn) и *Аскариды* (Hoek) они открываются на небольшом бугорке, расположенном на пятом суставе щупальца. В "*Нимфоманке*" Хук описывает их как открывающиеся небольшой порой на четвертом суставе яйцевидной ножки. Дору не удалось обнаружить их у *Рисногонума*, но у *Phoxichilus*, *Phoxichilidium* и *Pallene* он обнаружил железы, относящиеся к щупальцам, хотя сами щупальца у этих родов исчезли; он обнаружил железы также у *Аммотеи*, у личинок, у которых еще не сформировался полный набор ног.

Известно, что почти во всех случаях самцы обладают железами в четвертых суставах или бедрах всех подвижных ног, и эти железы, без сомнения, действуют как цементные железы, выделяя, подобно хелофоральным железам личинок, липкую нить или нити, с помощью которых яйца и детеныши прикрепляются к яйцекладущим ножкам. У некоторых видов *Nymphon* и *Colossendeis* Хук не смог их обнаружить и предполагает, что они заметны только в период размножения. Хотя в большинстве случаев эти железы открываются одним отверстием или несколькими порами, сгруппированными близко друг к другу, у *Бараны*, согласно Dohrn, и особенно у *B. arenicola*, поры распределены по широкой области бедренного сустава.^[499] У *дискоарахны* (Ломан) и *трюгеи* они открываются в широкий хитинизированный мешок с трубчатым отверстием. В то время как функция этих последних желез и личиночных желез кажется достаточно ясной, функция тех, которые встречаются в щупальцах и яйцевидных ножках обоих полов, остается сомнительной.

По своей морфологической природе две группы желез также противоположны, причем первые представляют собой одноклеточные железы, подобные тем, которые встречаются в различных частях кожного покрова тела и конечностей многих ракообразных; в то время как последние расположены сегментарно и, несомненно, мезобластного происхождения, подобно многим другим сегментарным органам выделения (или целомодулам) различных членистоногих.

Добавляя красящие вещества (кислоту-фуксин и т.д.) В воду, в которой жили животные, Ковалевский продемонстрировал наличие того, что он считал органами выделения у *Phoxichilus*, *Аммотеи* и *Pallene*. Это небольшие группы клеток, симметрично расположенные у задних границ первых трех сегментов тела, а также у оснований первых суставов ног, дорсально к пищеварительному каналу.^[499]

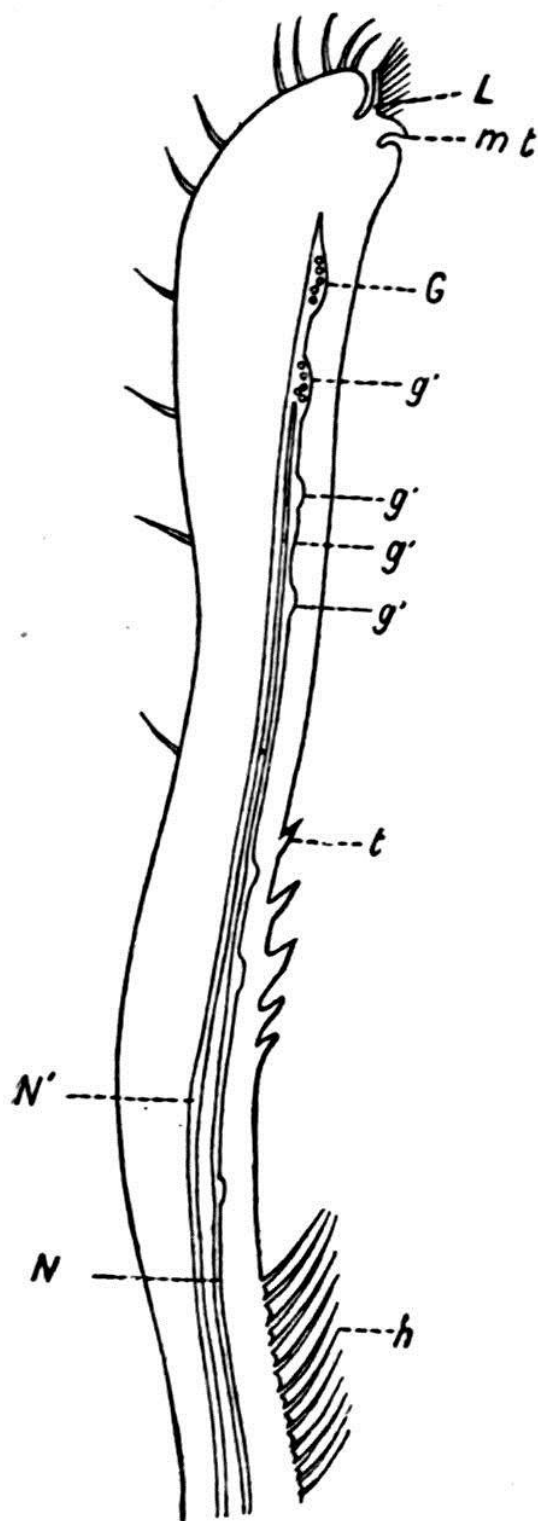


Рис. 277.— Продольный разрез одного “антимера” хоботка у *Phoxichilus charybdaeus*. *G*, *g'*, главные и вторичные ганглии; *h*, волоски-сита; *L*, губа; *mt*, зуб в полости рта; *N*, *N'*, внутренние и наружные нервные тяжи; *t*, зубы-хоботки. (После Дорна.)

Пищеварительная система. Хоботок — очень сложный орган, и он был подробно описан Дохром.^[401] Это продолжение ротовой полости, содержащее высокоразвитый стомодей, но без признаков образования конечностей или гнатитов. Рот, расположенный на его вершине, представляет собой трехстороннее отверстие, образованное дорсальной^[402] и двумя боковыми долями; и, следовательно, некоторые предположили, что хоботок, без достаточных доказательств, состоит из дегенеративной пары придатков и верхней губы. Каждая из трех долей, ограничивающих рот, имеет следующие структуры: во-первых, пластинку внешнего хитинизированного покрова, перекрывающую, как ноготь накладывающуюся на палец, подушкообразную губу, заостренную на манер тонко срезанного напильника у одних видов, волосистую у других, на внутренней поверхности, где три губы сходятся, закрывая отверстие рта. Под ним снова находится выступающий зуб (рис. 277, *mt*), поддерживаемый, как и губы, системой хитиновых стержней, которые слабо развиты у изображенного здесь рода, хотя заметны и усложнены у других. Поперечные выступы проходят по углам, где соприкасаются соседние губы, и весь механизм представляет собой эффективный клапан, предотвращающий утечку проглоченной пищи. Большая часть хоботка занята жевательным или растирающим аппаратом, полость пищевода несколько расширяется, и ее стенки густо покрыты тремя полосами, соответствующими переднеспинкам, бесчисленными мельчайшими шипиками (*h*) или иглами, иногда дополняемыми крупными зубцами (*t*), которые направлены вперед несколько наклонно к оси хоботка.^[403]

У любопытного восточноиндийского рода *Pipetta* (Loman) сосательный и просеивающий механизм расположен низко в хоботке, и орган вытягивается в очень тонкую трубку, губки срастаются, пока не оставляют отверстие всего в 0,07 мм. для всасывания жидкостей.

В некоторых случаях, когда сам хоботок короткий, как у *Паллена*, этот механизм переносится назад в переднюю часть тела; и у

последнего рода узкий пищевод, который следует за жевательным аппаратом, также снабжен внешними мышцами.

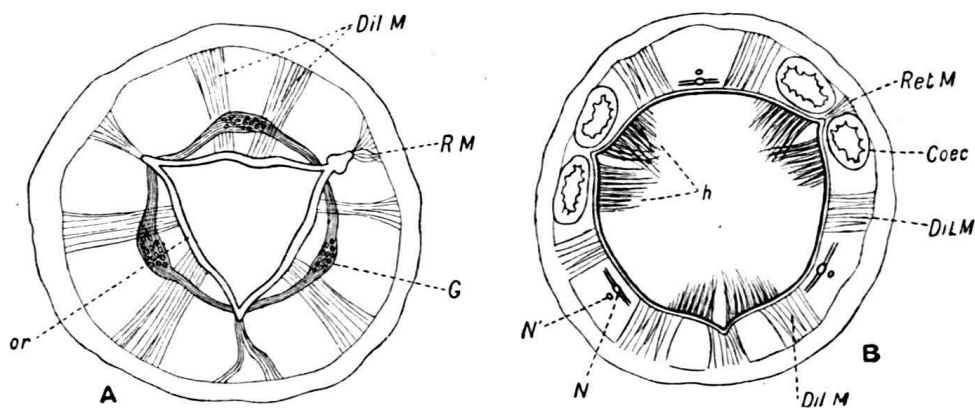


Рис. 278.— Поперечные срезы хоботка *Ph. харибдей*. А, спереди, через основную ганглиозную массу (G); В, сзади, на уровне сетчатых волосков (h). Ско, Слепая кишка; Разл. М, мышцы-расширители; N, внутренний нервный узел с круглой спайкой; N', наружный нерв; или хитиновая выстилка полости рта; Rm, Ret.M, мышцы-ретракторы. (После Дорна.)

За пищеводом следует длинная желудочная полость, из которой выходят дивертикулы слепой кишки в хелофоры (если они присутствуют) и четыре чрезвычайно длинных дивертикула в подвижные ножки. Слепые оболочки прикреплены к стенкам полостей конечностей, особенно на их концах в предплюснах, с помощью подвесных нитей из соединительной ткани, а вся кишка, центральная и дивертикулярная, дополнительно поддерживается горизонтальной перегородочной мембраной, проходящей через тело и ноги, которая отделяет спинной кровеносный сосуд и синус от кишечника, нервной системы и вентрального синуса, обеспечивая поддержку также репродуктивным железам. Короткая и простая прямая кишка следует за полостью желудка.

У *Phoxichilus*, у которого отсутствуют три передних придатка у самок и два передних у самцов, две пары слепых кишок проходят из кишечника в полость хоботка (рис. 278, В, соес.).^[404]

Система кровообращения.—Сердце было специально изучено Dohrn у *Phoxichilus*. Он состоит из срединного сосуда, идущего от уровня глаз к брюшной полости, снабженного двумя парами боковых клапанных отверстий, а иногда, хотя и не всегда, непарным на заднем конце. Стенки мускулистые, но с той особенностью, что мышечные стенки не простираются вокруг сердца дорсально, в этой области его просвет покрыт только гиподермисом и кутикулой спинки. Кровеносные сосуды тела разделены на дорсальную и вентральную половины уже упомянутой перегородочной мембраной, которая перфорирована в области боковых отростков щелями, сообщающими две

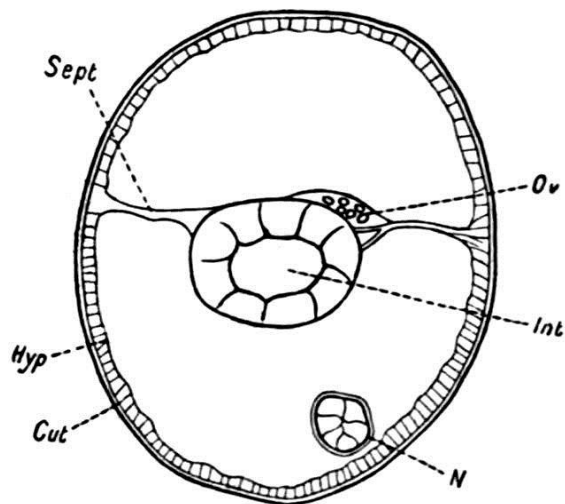


Рис. 279.— Поперечный разрез через базальный сустав третьей ножки у *Phoxichilus charybdaeus*, ♀. Разрез, кутикула; Нур, гиподерма; Int, слепая кишка кишечника; N, нервный канатик; Ov, завязь; Отдел, перегородка. (После Дорна.)

полости; эта перегородочная мембрана проходит через конечности до их кончиков и далеко заходит в хоботок, где она прикрепляется к краю верхнего антимера. Кровь представляет собой бесцветную плазму с несколькими видами тельцов, наиболее примечательными из которых являются амебоидные, активно подвижные, часто сливающиеся в плазмодии. Направление кровообращения в целом направлено наружу в нижнем или вентральном синусе, внутрь к сердцу в верхнем, за исключением хоботка, где систола сердца гонит кровь вперед по дорсальному каналу. Биение быстрое, два или три раза в секунду, по словам Ломана, у *Phoxichilidium*. Особенно у видов с маленьким телом и чрезмерно вытянутыми ногами, движение кровеносной жидкости в большей степени стимулируется движениями конечностей и сокращениями слепой оболочки кишечника, чем прямым импульсом сердца.

Нервная система. Нервная цепочка состоит из сросшейся пары надпищеводных ганглиев, которые иннервируют (по крайней мере, у взрослого человека) хелофоры, и вентральных ганглиев, от которых отходят нервы к другим конечностям. Ганглии второго и третьего придатков сращены друг с другом, иногда также с ганглиями первых подвижных ножек; ганглии трех задних пар ножек всегда независимы (хотя развитие их продольных спаек зависит от формы тела), и им на смену приходят одна или две пары ганглиев, значительно уменьшенных в размерах, расположенных в брюшной полости, из которых задний иннервирует мышцы брюшной полости и анального отверстия. Каждый боковой нерв делится на две основные ветви, которые снабжают части выше и ниже перегородочной мембраны. Нервное обеспечение хоботка очень сложное. Его верхняя антимера поступает из преротового, две боковые антимеры - из первого постротового ганглия, и каждый из этих трех нервов делится на две ветви, из которых внутренний несет шесть-восемь или более мелких ганглиев, которые кольцевыми спайками, проходящими вокруг глотки, соединяются друг с другом. Из этих ганглиев и спаек передний является самым крупным, и с ним сливаются наружные боковые нервные ветви хоботка. Непосредственное происхождение нервов, ведущих к хелофорам, происходит от срединного нерва, который выходит из нижней части надпищеводного ганглия и направляется вперед к хоботку, но примечательно, что хелофоры получают ответвления также от боковых нервов хоботка, которые отходят от заднеротовых ганглиев.

Глаза.—Глаза - единственные органы особого восприятия, известные у пикногонов. Глубоководные пикногоны, как правило, обитающие на глубинах ниже четырехсот-пятисот морских саженей, в большинстве случаев имеют несовершенные органы, лишенные хрусталика и пигмента, во многих случаях настолько несовершенные, что их можно охарактеризовать как отсутствующие. У мелкоководных видов глаза отсутствуют редко, как, например, у *Ascorhynchus minutus*, Ноек, вырытого *Challenger* на глубине 38 морских саженей, но, с другой стороны, немалое меньшинство глубоководных видов обладает ими нормального характера и размера даже на глубинах около 2000 морских саженей.

Во всех случаях, когда присутствуют глаза, это простые или “мономенисковые” глаза, числом четыре, и расположены двумя парами на “глазном бугорке”, иногда тупом и низком, иногда высоком и заостренном, расположенном на так называемом головогрудном, или первом, составном, сегменте тела. Передняя пара часто немного крупнее, иногда, как у *Phoxichilidium mollissimum*, Ноек, намного крупнее задней. Мельчайшее строение глаза было исследовано Дюерном, Гренахером, Хуком и Морганом. Нижеследующий отчет в первую очередь основан на описаниях Морганна.^[404]

Глаз пикногона (*Phoxichilidium*) состоит из трех слоев: внешнего слоя специализированных клеток эктодермы (гиподермы), которые выделяют кутикулярный хрусталик, среднего слоя зрительных элементов или сетчатки и внутреннего слоя

пигментных клеток. Элементы среднего слоя состоят из сильно удлинённых клеток, разветвляющиеся внешние концы которых соединены с нервными волокнами и переплетены в протоплазматическом синцитии, средние части которого заняты ядрами, а направленные внутрь концы образуют палочки сетчатки, или бациллы. Пигментные клетки внутреннего слоя имеют различную форму, те, что ближе к середине глаза, маленькие и уплощенные, те, что по бокам, по большей части длинные и утонченные, поэтому, как отмечает Морган, кажутся приближенными по характеру к элементам сетчатки. Пигментный слой легко рассеивается и обнаруживает под ним срединный вертикальный разрез, вызванный сближением клеток среднего слоя с обеих сторон, и вдоль линии этого разреза зрительный нерв присоединяется к глазу, хотя его последующий ход до соединения с элементами сетчатки неясен. По крайней мере, ясно, что сетчатка представляет собой “перевернутую” сетчатку, при этом связанные нервами основания ее клеток лежат наружу, а их бациллярные окончания направлены внутрь.

На продольном вертикальном разрезе глаза личинки (*Tanystylum*) на стадии, когда присутствуют три пары ходячих ножек, Морган показывает нам пигментный слой, по-видимому, непрерывный с гиподермисом чуть ниже глаза и находящийся в тесной связи со средним слоем в верхней части глаза. Исходя из этого, нам позволено сделать вывод о развитии путем инвагинации, при котором длинный инвагинированный мешок изгибается и выталкивается вверх, пока не войдет во вторичный контакт с гиподермой, что дает нам три слоя развитого глаза. Этот способ формирования в точности аналогичен описанному Паркером, Паттенем, Локи и другими для срединных глаз скорпионов и пауков, а сам орган структурно сопоставим с науплиусом, или срединным глазом ракообразных. Но ни в этих случаях, ни в случае с пикногоном весь процесс не ясен, главным образом вследствие неясности, сопровождающей ход зрительного нерва как у эмбриона, так и у взрослого человека. Для различных обсуждений и описаний этих явлений, часто противоречивых, читателя отсылают к цитируемым авторам или к разумному резюме Коршельта и Хайдера.^[406]

Кажется, что между глазницами с обеих сторон есть какая-то небольшая структура. Дорн думал, что это может быть слуховое, Ломан - что это может быть секреторное, но его применение неизвестно.

Кожный покров. Хитинизированный покров пронизан множеством маленьких полостей, некоторые из них конические и сужающиеся к крошечной внешней поре, другие более правильные, трубчатые. Иногда, но, по словам Хука, редко, трубчатые поровые каналы сообщаются с коническими полостями или возникают из них. Поровые каналы передают нерв для питания чувствительных волосков, часто раздвоенных, которые выходят из отверстия канала небольшими группами по два или более, иногда розетками по восемь или девять. Эти щетинки маленькие или рудиментарные у *Ascorhynchus* и полностью отсутствуют у *Colossendeis*; у *Paranymphon* они кажутся чрезвычайно крупными и звездчатыми. Конические полости содержат пролиферирующие эпителиальные клетки, кровяные тельца и клетки более сомнительной природы, которые, возможно, являются железистыми. Согласно Дорну, железы существуют в связи с обоими видами перфораций покровов, и он подозревает, что они выделяют ядовитую жидкость в ответ на раздражители, воздействующие на чувствительные волоски; Хук, с другой стороны, склонен приписывать полостям дыхательную функцию; но на самом деле, пока мы должны признать, что их назначение не определено.

Репродуктивные органы. У представителей каждого пола генеративные органы состоят из пары яичников или семенников, расположенных над кишечником по обе стороны от сердца; у взрослого человека они срастаются кзади у основания брюшка и

отправляют длинные дивертикулы в подвижные ножки. По крайней мере, у самки *Фоксихилидия*, как недавно показал Ломан, слияние завершено, и яичник образует тонкую широкую пластинку, распространяющуюся по телу и выделяющую свой боковой дивертикул. Дивертикулы яичек доходят до третьего сустава ножек, дивертикулы яичников - до четвертого, а иногда и дальше. Яйцеклетки созревают в боковых дивертикулах, главным образом, а иногда (*бледные*) исключительно, в бедренной кости или четвертых суставах ног,^[402] которые при многих формах сильно разбухают, чтобы вместить их; с другой стороны, говорят, что сперматозоиды развиваются как в ножках, так и в грудных отделах яичка. Генитальный дивертикул может заканчиваться слепо внутри ноги или сообщаться через проток с внешней средой через клапанное отверстие, расположенное на втором тазобедренном суставе. Такие отверстия имеются, как правило, на всех ногах у самок, в *ринхотораксе* и *пикногоне* только на последней. У самцов отверстие присутствует на всех ногах у *Decolopoda* и *Phoxichilidium*; на последних трех у *Nymphon* и *Phoxichilus*; у большинства родов на последних двух; у *Русногонит* и *Rhynchothorax* только на последней.

Очень часто самки несколько крупнее самцов, а у некоторых видов (*Ammonothea*, *Trygaeus*) последние отличаются большим развитием шипов или бугорков на теле и прикорневых суставах ног (Dohrn).

Акт оплодотворения наблюдался Коулом^[408] у *Anoplodactylus*. Животное размножается ближе к концу августа. Объединяясь в свою колонию *эвдэндриев* (гидроидов), самец взбирается на самку и переползает по ее голове, чтобы лечь под ней, от головы до хвоста; а затем, пока происходит оплодотворение, крючковатые яйцекладущие ножки самца вцепляются в выдавливающуюся яйцевидную массу и отрывают ее. Весь процесс завершается через пять минут. Свежая яичная масса имеет более или менее неправильную форму и белый цвет, похожий на маленькие пучки ваты.

Каждый шарик яиц, который вынашивает самец, представляет собой весь выводок одной самки, а в *Phoxichilidium* Ломан видел самца, несущего целых четырнадцать шариков. Оплодотворение происходит внешне, во время откладывания яйцеклеток. Сперматозоиды имеют маленькие округлые головки и длинные хвосты и, таким образом, не похожи на сперматозоиды большинства ракообразных.

Разработка.—До вылупления эмбриона яйца пикногонов, склеенные цементным веществом в связные пакеты, переносятся повсюду на яйцекладущих ножках самцов. Они крупнее или мельче в зависимости от количества присутствующего желточного вещества, очень малы у *Phoxichilidium* и *Tanystylum* (Morgan), где их размер составляет всего 0,05 мм. в диаметре; больше по *толщине* (· 25 мм); еще крупнее (· 5—· 7 мм.) в "*Нимфоманке*". У *Pallene* каждая яичная масса обычно содержит всего два яйца; у других родов их гораздо больше, у *Ammonothea* их количество достигает сотни и более (Dohrn). Яйцевидные массы могут быть по одной или более на каждой яйцевидной ножке, иногда (*Phoxichilidium angulatum*, Dohrn) обеими ножками удерживается одна яйцевидная масса; у *Phoxichilus* их чрезвычайно много, а у *Русногонит* они сливаются, образуя широкую подушку под телом. Тот факт, что яйца вынашивает самец, а не самка, был объявлен Каванной только в 1877 году;^[409] до, а некоторыми даже после него, два пола постоянно путали.^[410]

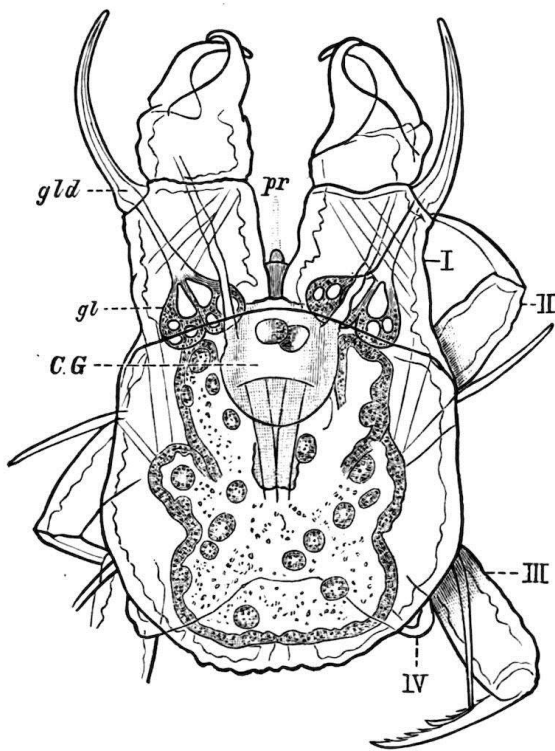


Рис. 280.—Молодая личинка (натуральный размер ·1 мм) *Ammothea fibulifera*, Dohrn. C.G, мозг; gl, gld, железа и проток хелофора; pr, хоботок; I, II, III, IV, придатки. (После Дорна.)

Сегментация полная, симметричная у форм с яйцами меньшего размера, неодинаковая у форм с преобладанием желтка (Morgan). У *паллена*, как и у яйца Паука, то, что сначала описывается как полная сегментация, переходит в поверхностную, или центростремительную, за счет миграции ядер наружу и разрушения внутренних концов клиновидных сегментационных клеток. Сформированная таким образом бластодерма концентрируется на зародышевом полюсе яйцеклетки. Утолщенная часть бластодермы (которую Морган сравнивает с “*simulus primitivus*” яйца Паука) образует, по-видимому, бластопоральную инвагинацию (хотя Морган называет это стомодеем), и с ее боков отпочковываются мезодермальные полосы. Мейзенхаймер недавно подробно описал раннее развитие *аммотеи*, формы с маленькими яйцами без желтка. Здесь определенные клетки однородной и почти твердой бластосферы разрастаются внутрь, пока их ядра не располагаются во внутреннем слое того, что (насколько это их касается) является типичной гастролой, но без какой-либо центральной полости. Внутренний слой впоследствии, но медленно, дифференцируется в среднюю часть

кишечника, а также в дорсальные и боковые ответвления, источники сердца и мышц и соединительных тканей соответственно. Дальнейшее развитие яйца происходит, как это обычно бывает у членистоногих, путем появления в продольной полосе или зародышевом пояске, который обволакивает желток, парных утолщений, представляющих мозговые и посторотовые ганглии, и других, из которых возникают конечности. Из этих последних хелофоры появляются первыми по обе стороны рта; у *паллена* следующей по порядку появляется четвертая пара, за ней следуют пятая и шестая, а также третья и седьмая непосредственно перед вылуплением эмбриона; вторая отсутствует у этого конкретного рода. Таким образом, у *Pallene* (Dohrn, Morgan) и у некоторых других, например, у *Nymphon brevicollum* (Hoek), свободная личинка с самого начала снабжена полным набором конечностей. Некоторые другие виды *нимфоманок* вылупляются, обладая четырьмя или пятью парами конечностей, но в подавляющем большинстве изученных случаев личиночный пикногон сначала снабжен только тремя парами, тремя передними парами типичной взрослой особи.^[44] Численное совпадение, и только оно, часто приводило к тому, что эту личинку “Протонимфона” сравнивали с ракообразным науплиусом. На прилагаемом рисунке молодой личинки *Аммотеи* (*Ахеллии*) мы видим несегментированное тело, уже хелатные хелофоры (снабженные уже описанными временными цементными железами), две другие пары придатков, каждый со странным отростком у основания, кишечник начинает выделять дивертикулы (из которых первая пара приближается к хелофорам), но все еще лишен заднего прохода (который образуется только после развития брюшка), хоботка и одной пары глаз, расположенных близко над брюшком. преоральные ганглии. Последующие изменения в этом роде чрезвычайно длительны и заканчиваются потерей хелат, процессом, который происходит на столь позднем этапе жизни, что хелатные особи долгое время

рассматривались как принадлежащие к отдельному роду, первоначальной *Аммотее* Ходжа, пока Хук не доказал их идентичность с бесклапными *ахелиями*.

История развития *Phoxichilidium* и *Anoplodactylus* своеобразна. У молодых личинок когти второго и третьего придатков гипертрофированы, образуя огромные жесткие усикообразные органы, с помощью которых они прикрепляются к телам гидроидных зоофитов (*Coryne*, *Eudendrium*, *Tubularia*, *Hydractinia*, и др.), питаясь так же, как взрослые особи: впоследствии, теряя эти удлиненные усики во время линьки, они переходят в желудочную полость гидроида; у наших аборигенных видов личинка выходит из желудка. Гидроид и начинает свою самостоятельную жизнь на стадии, когда присутствуют три пары подвижных ножек, а четвертая находится в зародыше.^[412] Личинки *Phoxichilidium* были впервые замечены Гегенбауром в *Eudendrium*,^[413] снова Оллманом в *Coryne eximia*.^[414] Джордж Ходж сделал подробные и важные наблюдения,^[415] и показал, в противовес Гегенбауру, что в Гидроида попала личинка, а не яйцо, которое было отложено в нем.^[416]

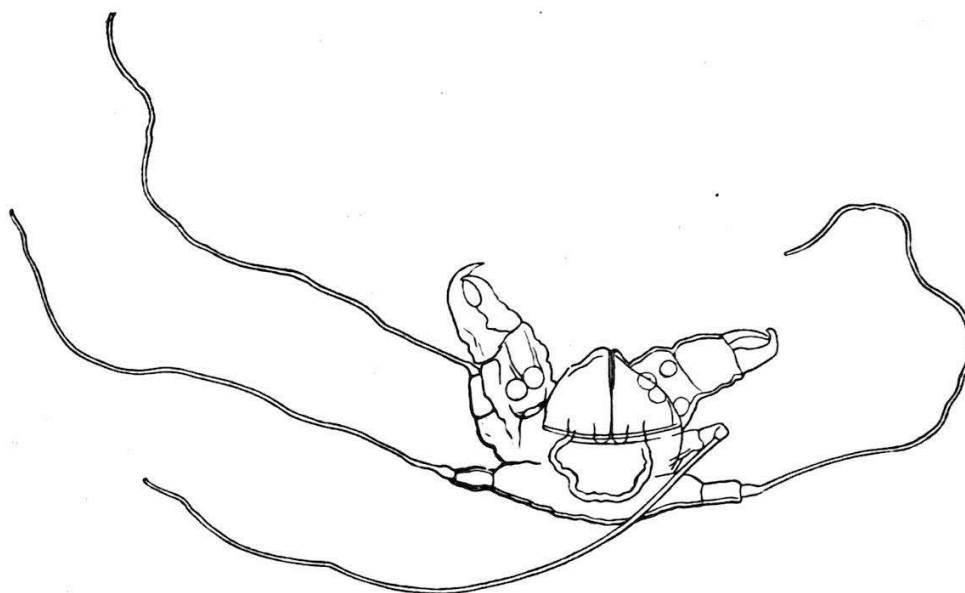


Рис. 281.—Личинка *Phoxichilidium* sp., видны усикообразные придатки щупиков личинки и яйцевидных ножек. (После Дорна.)

У Мозли есть следующее интересное примечание в его *отчете Challenger*:^[417] “Наиболее интересным наблюдаемым паразитом была форма, обнаруженная в желудочных полостях гастрозоидов *Pliobothrus symmetricus* (Вест-Индия, 450 ф.ст.), содержащаяся в маленьких капсулах. Эти капсулы плохо сохранились, но, казалось, мало сомнений в том, что они содержали останки личинок пикногонид, так что глубоководные пикногониды, которых так много, вполне возможно, проходят свои ранние стадии у глубоководных *Stylasteridae*.... Гастрозоиды, содержащие личинки, были частично уничтожены”.

Личинка пикногона, сомнительно приписываемая *Нимфоне*, была найдена живущей в изобилии эктопаразитами на *острове Тетис* в Неаполитанском заливе.^[418]

Привычки.—Об интимных привычках пикногонов мы мало что можем сказать. *Пикногонум* мы часто находим, как уже было сказано, прижатым к какой-нибудь крупной анемоне (*Tealia*, *Bolocera* и др.), жизненные соки которой он, весьма вероятно, впитывает. Более стройные виды, которые мы находим, карабкаются по водорослям и зоофитам, где иногда сходство цвета, а также изящество формы помогают их скрыть; так,

Phoxichilidium femoratum (*Orithyia coccinea*, Johnston) красный, как кораллы, среди которых мы часто его находим, *P. virescens* зеленый, как нитевидные ульвы, нимфоны желтоватые, как *Hydrallmania* и другие зоофиты, на которые они влияют. На побережье Новой Англии, по словам Коула, темно-фиолетовый *Anoplodactylus lentus*, Wilson (*Phoxichilidium maxillare*, Stimpson), особенно распространен на колониях *Eudendrium*, цвет которого соответствует его собственному, желтоватый *Tanystylum orbiculare* часто встречается у определенного желтоватого гидроида, и из этих двух видов ни один никогда не встречается на гидроиде, пораженном другим; в то время как, с другой стороны, *Pallene brevirostris*, чье беловатое, почти прозрачное тело трудно разглядеть, распространен более широко.^[419] Глубоководные пикногоны (колоссендеи, Нимфоны) обычно (если не повсеместно) темно-оранжево-алого цвета - обычная одежда многих глубоководных ракообразных.

Движения пикногонов на редкость медленные и обдуманные; они явно не приспособлены к поимке или умерщвлению живой добычи. Линней принял от Дж. К. Кенига единственное утверждение о том, что они проникают в раковины двустворчатых моллюсков и питаются ими, “семенники *Mytilorum* проникают и выдыхаются”; но это утверждение так и не было подтверждено.^[420]

Ломан описывает *Phoxichilidium* как жадно питающихся *трубчатыми гортанями*, и особенно гонофорами. Он хватает их когтями, всасывает по кусочку, пока хоботок не заполнится до сита, после чего эта часть хоботка сжимает и замешивает массу, пропуская в пищеварительный канал только соки и мелкие частицы. Боковая слепая кишка и прямая кишка отделены мышцами сфинктера от желудка; первые, в свою очередь, заполняются пищей и снова опорожняются; содержимое пищеварительного канала находится в постоянном перекачивающемся движении, а фекалии выводятся под действием пары *levatoris ani* в виде круглых шариков.

Пикног или некоторые из них могут плавать, “ступая по воде”, а *Паллена*, по словам Коула, плавает особенно хорошо; они чаще продвигаются наполовину вплавать, наполовину брыкаясь о дно. Они быстро движутся к свету, если только у них нет гидроидов, за которые можно цепляться, и Коул указывает, что когда они ползут всеми ногами по дну, они движутся вперед к свету,^[421] но назад, когда они плавают частично или целиком. Ноги двигаются в основном в вертикальной плоскости, горизонтальные движения происходят в основном между первым и вторым суставами. *Tanystylum* необычайно вялый и инертный; он опускается на дно, закидывает ноги за спину и остается спокойным, в то время как *Паллена* энергичными ударами ног удерживается в подвешенном состоянии.

Длинные ноги пикногонов легко травмируются или теряются, а также легко восстанавливаются или регенерируются. This observation, often repeated, is as old as Fabricius: “Mutilatur etiam in libertate sua, redintegrandum tamen; vidi enim in quo pedes brevissimi juxta longiores enascentes, velut in asteriis cancris aliisque redintegratis.” В таких случаях повторной интеграции ноги репродуктивный орган, отверстие для половых органов и цементная железа не восстанавливаются до следующей линьки.^[422]

Систематическая позиция.— Привести эту маленькую группу в более тесное соответствие с той или иной из более крупных групп членистоногих - задача, кажущаяся простой, но на самом деле полная трудностей.

Личиночный пикногон с его тремя парами придатков не напоминает ракообразного науплиуса ни по одному признаку, за исключением этого незначительного численного совпадения; также нет никакого значения в очевидном внешнем сходстве с изолированными формами (например, *Cyamus*), которое побудило некоторых более старых авторов, начиная с Фабрициуса и включая Крейера и старшего Милна-Эдвардса,

связать пикногонов с ракообразными. Относить их или приближать к паукообразным было более сильной и долговременной тенденцией.^[423] Линней (1767) включил два известных ему вида в род *Phalangium* вместе с *P. opilio*. Ламарк, который первым сформулировал группу Arachnida (1802), позволил ей охватить пикногонов; и Латрейль (1804, 1810), который немедленно последовал за ним, более четко определил Ruspogonida как подразделение большей группы, наряду с подразделением, соответствующим нашим современным паукообразным ("Arachnides acères"), и вместе со смесью низших ракообразных, многоножек, тизанур и насекомых-паразитов; он был настолько осторожен, что добавить "я наблюдаю за происходящим, потому что я не связан с природой пикногонидов и паразитов", и Кювье, ставя их в аналогичное положение, добавляет аналогичное уточнение.^[424]

Лич (1814), чья большая заслуга заключалась в выделении Edriophthalmata и Myriapoda из латреиллийской попури, оставил группу Arachnida такой, какой она у нас есть до сих пор (за исключением включения двукрылых насекомых *Nycteribia*), и разделил группу (за тем же исключением) на четыре отряда, одним из которых являются Podosomata, то есть пикногониды. Савиньи (1816), менее философски настроенный в данном случае, чем обычно, предположил, что тип ракообразных переходит к паукообразным путем потери нескольких передних пар придатков, и, по-видимому, поставил пикногонов на промежуточную ступень, обозначив путь изменения. Он считал, что семь пар конечностей пикногонов представляют грудные конечности малакостракана, и, как и многие его современники, был сильно пристрастен к очевидному сходству *Syatus* с *Ruspogonit*. Читатель может найти в монографии Дорна справочник по многим другим мнениям и суждениям, некоторые из них представляют немалый морфологический интерес и историческую ценность^[425]; но нам надлежит пройти мимо них и вкратце рассмотреть дело в том виде, в каком оно существует в настоящее время. Очевидными чертами, по которым пикногон напоминает паука или другое типичное паукообразное, являются наличие четырех пар ходячих ног, а также предротовое положение и хелатная форма первой пары придатков; возможно, мы можем также добавить, как более общую черту сходства, несовершенное подчинение конечностей рту по сравнению с любым из ракообразных. Сходство все еще было бы поразительным, несмотря на наличие дополнительной пары ног у нескольких пикногонов, если бы не наличие третьей пары придатков или яйцевидных ножек пикног, вставка которых портит кажущуюся гармонию. Мы не вправе предполагать вместе с Клаусом, что эти члены, столь важные у личинки, были как бы заново вставлены в пикногон; или что они возникли в результате деления второй пары, как склонен предполагать Шимкевич; или что они выпали из ряда у паукообразных, в теле которых нет их следов ни у эмбриона, ни у взрослой особи. Одним словом, их наличие не позволяет нам предположить прямую гомологию между внешне сходными конечностями двух групп,^[426] и в лучшем случае оставляет нам возможность сравнить только последние конечности пикногона с первыми брюшными, или генитальными, придатками скорпиона и Паука. С другой стороны, если мы допустим, что седьмая (как мы должны допустить иногда восьмую) пара придатков пикногонов не представлена в просоме паукообразных, то в головогрудь первых с ее четырьмя парами придатков мы можем найти гомолог более или менее свободной и обособленной части головогрудь у *Koenenia*, *Galeodes* и *Tartaridae*. Существует сходство между двумя группами в наличии дивертикулов кишечника, которые тянутся к конечностям или внутрь них, как у пауков и некоторых клещей, и существуют определенные гистологические и эмбриологические сходства, которые частично упоминались выше; но они, такие, какие они есть, не являются адекватными руководствами по морфологической классификации. Мы должны иметь в виду, что такое сходство, которое, по-видимому, демонстрируют пикногоны, имеет место не с низшими паукообразными, а с высшими; они либо выродились из очень

развитых и специализированных паукообразных, либо они ниже низших. Столкнувшись с таким вопросом, мы не можем не прийти к выводу, что пикногоны должны стоять особняком, как независимая группа членистоногих^[427]; и я склонен думать, что они сохраняют примитивные черты в обычном наличии генеративных отверстий на нескольких парах конечностей, а также, вероятно, в неразвитии каких-либо специальных органов дыхания. Но поскольку весомость свидетельств показывает, что подчинение конечностей рту является признаком примитивных членистоногих, тот факт, что базальные элементы передних придатков не имеют здесь (как у *Koenenia*) такого отношения ко рту, следует рассматривать как свидетельство не древности, а специализации. Подобным же образом сосательный хоботок нельзя считать примитивным признаком, и сильно уменьшенное брюшко также явно вторично, а не примитивно.

Классификация.— Ни один отдельный род в большей степени, чем другой, не проявляет признаков родства с другими группами, и ни один отдельный орган внутри группы не дает нам четкой картины прогрессирующих стадий сложности. Напротив, различия между одним родом и другим в значительной степени зависят от степеней дегенерации передних придатков, и у нас нет оснований предполагать, что эти стадии дегенерации образуют единый непрерывный ряд, но скорее есть основания полагать, что дегенерация началась независимо различными путями и в различных точках этого ряда. Но хотя в настоящее время мы не в состоянии сформировать естественную классификацию^[428] пикногонов, в то же время чисто произвольная или искусственная классификация, удобно основанная на наличии или отсутствии определенных конечностей, противоречила бы таким естественным взаимосвязям, которые мы уже можем различить.

Принятая здесь классификация представляет собой компромисс между естественной системой, насколько мы можем ее обнаружить, и искусственной.

Две формы, отделенные друг от друга множеством различий, демонстрируют минимальную дегенерацию, а именно *Decolopoda* с одной стороны, и *Nymphonidae* с другой. Первый род имеет пять пар ног, и эту особенность разделяет *Pentanympyon*. В обеих группах все три передние конечности присутствуют и хорошо сформированы, за исключением только того, что яйцевидные ножки, которые имеют десять суставов у *Decolopoda*, редуцированы до пяти суставов у нимфонцев, а их зубчатые шипы, из которых несколько рядов у первых, редуцированы до одного ряда у вторых; с другой стороны, большая или меньшая дегенерация этих конечностей характерна для всех остальных семейств.

Decolopoda, вероятно, является самой примитивной из известных форм, хотя у нее есть признаки, которые, по-видимому, противоположны примитивным, заключающиеся в карликовом размере ее хелофоров и плотной коалесцентной сегментации туловища. *Colossendeis*, несмотря на исчезнувшие хелофоры, вероятно, являются близкими родственниками: форма и сегментация тела, а также несколько рядов гладких зубчиков на яйцевидных ножках являются общими чертами. *Eurycydidae* тесно связаны с *Colossendeidae*; они сходны с *Decolopoda* по двусуставчатому черепу челофора и с *Ammonotheidae* по изогнутому подвижному хоботку. Истинное положение *ринхоторакса* весьма сомнительно.

Семейства *Nymphonidae* и *Pallenidae* тесно связаны, а *Phoxichilidiidae* имеют некоторое сходство, особенно с последними. *Nymphon* сравнивается с *Decolopoda* по полноте своих частей и более типичен по своему длинному, хорошо сегментированному телу и высокоразвитым челюстям; но у него уже наблюдается уменьшение основания челофора, щупалец и каркаса яйцевидных ножек.

Семейства Phoxichilidae и Pycnogonidae (Agnathonia, лич; Achelata, Sars), хотя и сильно различаются по внешнему виду, не исключено, что они родственны друг другу; и так это или нет, но полное отсутствие хелофоров и щупиков придает им произвольный характер, по которому их удобно отделять от всех остальных.

В следующей таблице представлены главные персонажи нескольких семей:—

Пикногониды.	Хоботок.	Челюсти.	Щупики.	Яйцевидные ножки.	Зубы на ногах.	Ноги.	Сегменты туловища.	Отверстия для гениталий.	
								♂	♀
(Cryptochelata —									
DECOLOPODIDAE	фиксированная, decurved	полные, небольшие, пейзаж 2-шарнирные	соединения 10	10 суставов ♂, ♀	четыре ряда, простым	5	сокращенной, коалесцент	1, 2, 3, 4, 5.	1, 2, 3, 4, 5
COLOSSENDEIDAE	мобильные, иногда decurved	0	10	10 ♂, ♀	много строк, простой	4	коагулятор	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
EURYCIDIDAE	мобильный, черепковые, отогнутые	пейзаж 2-членистые, chelaе рудиментарных	10	10 ♂, ♀	более одной строки, пильчатые	4	сегментирована	3, 4	1, 2, 3, 4
<i>Hannonia</i>	"	элементарные	0	10 ♂, ♀	Разбросаны колючки	4	"	"	"
AMMOTHEIDAE	мобильный, отогнутые	"	4-9	10 (или меньше), ♂, ♀	нескольких, разбросанных, зубчатые или гладкие	4	сокращенной, сегментированные	"	"
? RHYNCHOTHORACIDAE	Крупные, неподвижные, отклоняющиеся от нормы	0	8 (5)	10 ♂, ♀	Зубчатые бугорки	4	"	4	4
(Euchelata , Sars)—									
NYMPHONIDAE	Крупные, неподвижные	, черешок 1-сочлененный	5 (7)	8-10 ♂, ♀	В один ряд, пильчатый	4-5	Хорошо сегментированный	2, 3, 4 (5)	1, 2, 3, 4 (5)
PALLENIDAE	"	"	0 или рудиментарные	10 ♂, ♀	"	4	"	(1, 2), 3, 4	"
PHOXICHILIDIDAE	"	0	5-6	♂ В один ряд, простые	4	"	1, 2, 3, 4	"	(
Achelata, Sars)— Phoxichilidae									
КРУПНЫЕ, НЕПОДВИЖНЫЕ	0	0	7	♂ Разбросанные, простые	4	Хорошо сегментированные	2, 3, 4	1, 2, 3, 4	
RYCNOGONIDAE	"	0	0	9 ♂	Маленький, неправильной формы	4	Сегментированный, уплотненный	4	4

КЛАСС RYCNOGONIDA. [429]

Морские членистоногие, обычно с семью (и в очень редких случаях с восемью) парами придатков, ни у одного из которых нет базальных суставов, служащих для жевания, первые три подвержены подавлению, первые (при наличии) хелатные, вторые пальповидные, третьи яйцевидные, а остальные образуют подвижные конечности, обычно очень тонкие и длинные; с сосущим хоботком, брюшком без конечностей, несегментированным брюшком и без выраженных органов дыхания.

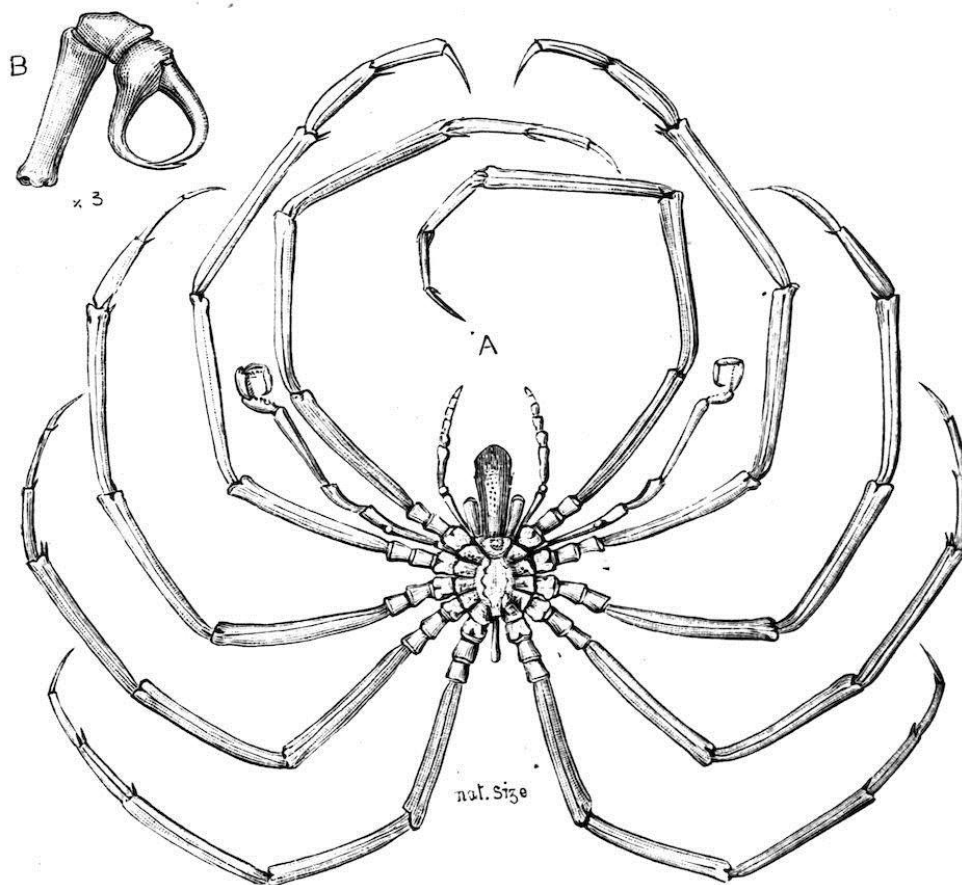


Рис. 282.—*Decolopoda australis*, Восьмерки. А, $\times 1$: из образца, полученного на Южных Шетландских островах Шотландской экспедицией. В, Первый придаток, или хелофор. (А, оригинал; В, в честь Ходжсона.)

Семейство 1. Decolopodidae.—Придаток I. карликовый, но цельный и хелатный, черешок с двумя сочленениями; II. 9-10-сочлененный; III. хорошо развиты у обоих полов, 10-суставные, концевые суставы с примерно четырьмя рядами зубов; пять пар ног, лишенных дополнительных когтей; генитальные отверстия на всех ногах (Бувье).

Decolopoda australis, Восьмерки^[430] (1834), замечательная форма с Южных Шетландских островов, недавно вновь открытая шотландской экспедицией. Животное крупное, семи дюймов или более в размахе, алого цвета; оно в изобилии водилось на мелководе и выбрасывалось на берег. Тело сильно уплотнено, хоботок "ключичный, изогнутый дугой вниз" и усеян небольшими шипиками. Второй антарктический вид, *D. antarctica*, был описан Бувье. Наличие пятой пары ног отличает *Decolopoda* от всех известных пикногонов, за исключением *Pentanympyon*. Стеббинг объединил бы *Decolopoda* с *Nymphonidae* или даже включил бы их в него; но наличие второго сустава в челофоральном щитке, количество суставов в яйцевидных ножках и изогнутый хоботок - все это признаки, либо совпадающие с таковыми у *Eurycidae*, либо склоняющиеся к ним; в то время как *Colossendeidae* были бы очень похожи на *Decolopoda*, если бы не полное подавление челофоров. Кажется удобным создать новую семью для этой замечательной формы.

Семья 2. Colossendeidae (Pasithoidae, Sars).—Придаток I. отсутствует у взрослой особи; придаток II. очень длинный, 10-суставчатый; придаток III. 10-суставчатые, когтистые, со многими рядами зубов; вспомогательные когти отсутствуют; сегменты туловища сросшиеся; хоботок очень большой, несколько подвижный; половые отверстия, по крайней мере в некоторых случаях, на всех ногах.

Pasithoe, Гудсир (1842), которого Sars относит к типу семейства, здесь отнесен к Аммомее.^[431] *Colossendeis*, Jarszynsky (1870) (*Anomorphynchus*, Майерс (1881), *Rhopalorhynchus*, деревообработчик (1873)), остается единственным общепринятым родом: крупные, более или менее стройные формы с короткой шеей; распространены по всему миру, в основном в Арктике, Антарктике и глубоководных районах; около двадцать пять видов.^[432] Самый крупный вид, *C. gigas*, Хук, обитающий на больших глубинах в Южном океане, имеет размах около двух футов. Североатлантический *C. proboscidea* и антарктический *C. australis* очень тесно связаны друг с другом. Карпентер сохранил бы род *Rhopalorhynchus* для *R. kröyeri*, W.-М. (андаманские острова), *R. clavipes*, Карпа. (Торресов пролив) и *R. tenuissimus*, Хасвелл (Австралия), все более или менее мелководные виды, чрезмерно ослабленные, со вторым и третьим сегментами тела удлинненными, хвостовой сегмент чрезмерно редуцированным, хоботок булабовидной формы на тонкой ножке и другими общими признаками. *Pipetta weberi*, Ломан (1904) - крупная и примечательная форма из моря Банда, по-видимому, относящаяся, несмотря на некоторые аномальные черты, к этому семейству; хоботок необычайно длинный и тонкий; щупики имеют восемь суставов, яйцевидные ножки - одиннадцать.

Семейство 3. Эврицидные (*Ascorhynchidae*, Майнерт). Придаток I. более или менее редуцированный; придаток II. 10-сочлененный (отсутствует у *Ганнонии*); придаток III. 10-сочлененные, когтистые, с более чем одним пучком зазубренных зубов; хоботок подвижно сочленен и более или менее загнут под тело; вспомогательные когти отсутствуют.

Eurycide, Schiödt (1857) (*Zetes*, Kröyer, 1845): Придаток I. с двусуставчатой черешком, без хелат у взрослых особей; один вид (*E. hispida*, (Кр.)) из Северной Атлантики и Арктики, и два других из Ост-Индии, недавно описанные Ломаном. *Барана ареникола*, Дорн (1881), почти союзник. *Ascorhynchus*, G. O. Sars (1876) (*Gnamptorhynchus*, Böhm, 1879; *Scaeorhynchus*, Wilson, 1881), очень похожий на *Eurycide*, с которым, согласно Шимкевичу, его следует объединить, включает крупные, гладкие, удлинненные формы с длинной шеей и расширенной лобной областью, а также длинный хоботок, лишенный длинного основания, поддерживающего хоботок у *Eurycide*; около двенадцати видов, мир - широкий, в основном глубоководный. *Barana castelli*, Dohrn, из Неаполя родственен вышеупомянутым родам, но, по-видимому, заслуживает родового отделения от *B. arenicola*. *Ammonothea longicollis*, Haswell, из Австралии, как уже отмечал Шимкевич, почти наверняка является эврицидом, как, вероятно, и *Parazetes auchenicus*, Slater, из Японии.

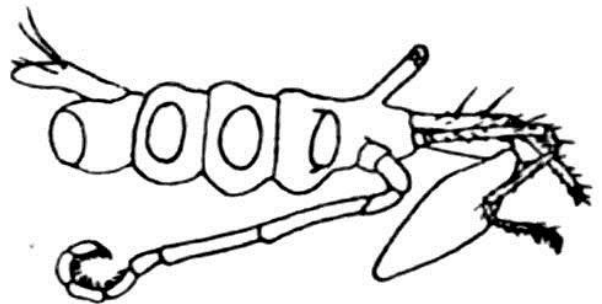


Рис. 283.—Эврицида испанская, Кр.; вид сбоку.

Hannonia typica, Хук (1880) из Кейптауна - замечательная форма, недавно заново описанная Ломаном. Хелофоры сильно редуцированы, щупики отсутствуют; яйцевидные ножки с 10 суставами и когтистыми; концевые суставы последних несут длинные прямые шипы, разбросанные по всей их поверхности; хоботок держится на узкой ножке и резко отогнут. Яйца образуют единую приплюснутую массу, как у *пикногона*. В то время как отсутствие щупалец причислило бы этот род к Pallenidae, замечательный хоботок, по-видимому, является лучшим доказательством родства с *Ascorhynchus* и *Eurycide*.^[433]

Nymphopsis, Хасвелл (1881) - род сомнительного родства, помещенный сюда Шимкевичем. Первый придаток хорошо развит и имеет хелатную форму; щупальца 9-сочлененные, яйцевидные ножки 7-сочлененные, ни один из суставов не снабжен

составными шипиками, наблюдаемыми у *Nymphon* и *Pallene*. Возможно, это незрелая форма. Шимкевич описал другой вид, *N. korotnevi*, а Ломан - третий, *N. muscosus*, оба из Ост-Индии.

Семейство 4. Ammotheidae.— Сходен с Eurycididae тем, что хоботок более или менее подвижно соединен с головным сегментом и придатком I. редуцированный, не хелатный у взрослой особи; тело компактное и более или менее несовершенно сегментированное; придаток II. 4-9-сочлененный; придаток III. без когтей, количество суставов иногда уменьшено, с редким рядом зазубренных шипов; обычно присутствуют вспомогательные когти.

Ammothea, Лич (1815) (включая *Ахелию*, Ходжа (1864) = старые нехелатные особи): придаток I. очень маленький, 2-суставчатый; придаток II. 8-9-суставчатый; хвостовой сегмент сросся с последним сегментом тела; около восемнадцати видов, четыре из Южных морей, два или три из Ост-Индии, остальные в основном Средиземноморские и Североатлантические, нуждаются в пересмотре. *Ammothea longipes*, Hodge, является детенышем *Achelia hispida*, Hodge; и *Ammothea magnirostris*, Dohrn, по-видимому, того же вида. *A. fibulifera*, Dohrn, кажется идентичным с *Achelia echinata*, Hodge (из которых *A. brevipes*, Hodge, является молодым), и, вероятно, таким же является *A. achelioides*, Wilson; *Endeis didactyla*, Philippi (1843), весьма вероятно, тот же вид. *A. uniunguiculata*, Dohrn (? *Pariboea spinipalpis*, Philippi (1843)), не имеет вспомогательных клешней. *Leionymphon*, Мебиус (1902), содержит девять антарктических форм, родственных *Ammothea* (включая *A. grandis*, Pfeffer, и *Colossendeis gibbosa*, Möb., которые, вероятно, идентичны), с характерными поперечными гребнями на теле, большим хоботком, 9-суставчатым щупальцем и несколько своеобразными яйцевидными ножками. *Cilunculus*, *Fragilia* и *Scipiolus* - новые роды, более или менее родственные *Leionymphon*, описанные Ломаном (1908) во время экспедиции Сибоги.^[434] *Tanystylum*, Miers (1879) (включая *Clotenina*, Dohrn (1881) и *Discoarachne*, Hoek (1880)), имеет придаток I. редуцированный до единственного сустава или небольшого бугорка, и придаток II. 4-6-суставчатый; распространен по всему миру; около восьми видов. *Austrodecus glacialis* и *Austroraptus polaris* - два родственных антарктических вида, описанных Ходжсоном (1907). Первый представляет собой любопытную маленькую форму с заостренным хоботком, похожим на долгоносика, без челофоров и с 6-суставными щупальцами. У *Trygaeus communis*, Dohrn (1881), из Неаполя, 7 суставов, а у *Oorhynchus aucklandiae*, Hoek (1881), 9 суставов; у первого всего семь суставов в яйцевидной ножке. *Lecythorhynchus armatus*, Böhm (1879), с рудиментарными 2-суставными хелофорами, и *L. (corniger) hilgendorfi*, Böhm, с маленькими бугорками на их месте, оба из Японии, также имеют 9-суставные щупики: первый, по крайней мере, по-видимому, является Аммотеей. Несколько недостаточно описанных родов, *Phanodemus*, Costa (1836), *Platychelus*, Costa (1861), *Oiceobathes*, Hesse (1867) и *Böhmia*, Hoek (1880), по-видимому, относятся к этой группе; все они имеют хелатные мандибулы и, возможно, происходят от незрелых форм.

ГИПЕРССЫЛКА на *Pasithoe vesiculosa*^[435], по моему мнению, это, несомненно, *Ammothea hispida*, Hodge, а также, я полагаю, его *Pephredo hirsuta*; *P. umbonata*, Gould^[436] (пролив Лонг-Айленд), без сомнения, является *Tanystylum orbiculare*, Wilson.

Семейство 5. Rhynchothoracidae. Животное, идентифицированное Дорном как *Rhynchothorax mediterraneus*, Costa (1861), представляет собой крошечную и очень примечательную форму, без челофоров, с большими 8-суставными щупальцами, сведенными при слиянии до пяти суставов, и 10-суставными когтистыми яйцевидными лапами, которые на последних пяти суставах снабжены своеобразными зубчатыми бугорками. Общий вид тела чем-то напоминает *Ammothea*, на род которых она похожа вентральным размещением яйцекладущих ножек и несколько несовершенной

сегментацией тела. Он отличается от Ammotheidae наличием клешни на III придатке. Это весьма своеобразное строение рта, наличие длинного выступающего вперед глазчатого бугорка, выступающего над хоботком, крайняя короткость слепой кишки и яичников, которые едва простираются в ножки, и отсутствие цементных желез в четвертом суставе ножек; последние присутствуют только в третьем суставе предпоследних ножек. На последних ножках находится единственная пара генеративных отверстий. Второй вид, *R. australis*, Hodgson, происходит из Антарктики.

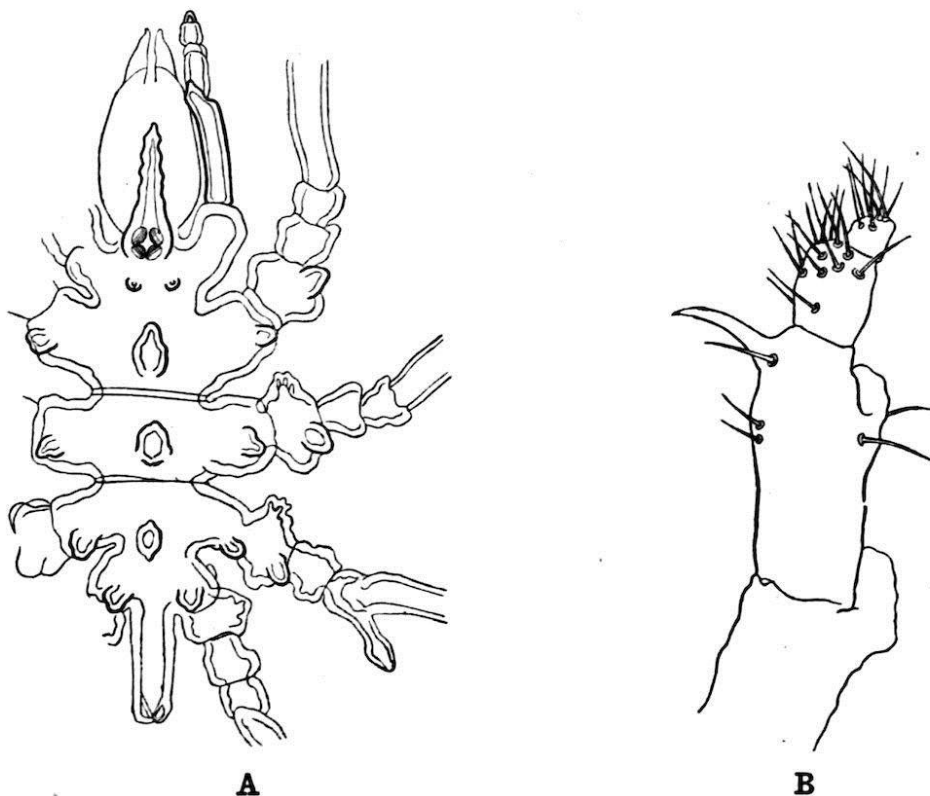


Рис. 284.—Средиземноморский ринхоторакс, Коста-Рика. А, Тело и основания ног; В, концевые суставы пальцев. (После Дорна.)

Семейство 6. Nymphonidae.—Придаток I. хорошо развитый, хелатный; II. хорошо развитый, обычно 5-суставчатый; III. хорошо развиты у обоих полов, обычно 10-сочлененные, конечные суставы с одним рядом зубчатых шипов.

Nymphon, Fabr. (1794), около сорока пяти признанных видов, из которых некоторые определены лишь узко. Тесно связаны *Chaetonymphon*, G. O. Sars (1888), включая коренастых, волосатых особей, числом около восьми, из Северной Атлантики, Арктики и Антарктики; и *Boreonymphon*, G. O. Sars (1888), с одним видом (*B. robustum*, Bell, рис. 276), также северным, у которого вспомогательные клешни почти отсутствуют. *Nymphon brevicaudatum*, Майерс (= *N. horridum*, Бем), необычная испаноязычная форма из Кергелена, также своеобразна. *Pentanymphon*, Hodgson (1904), из Антарктики (приполярье), ничем не отличается, кроме наличия пятой пары ног; один вид.

Единственный другой род – *Paranymphon*, Caullery (1896) (один вид, Гасконский залив, Запад Ирландии, Гренландия), у которого щупик (6–)7-суставчатый, яйцевидная ножка 8-суставчатая, а вспомогательные когти отсутствуют.

Семейство 7. Pallenidae.—Как у Нимфоманки, но придаток II отсутствует или рудиментарен.

Паллен, Джонстон (1837): около десяти видов (Средиземноморье, Северная Атлантика, Арктика, Австралия). *P. languida*, Хук, Австралия, лишен вспомогательных клешней и в остальном отличается; но *P. novaezealandiae*, G. M. Thomson, типичен. Псевдопаллен, Уилсон (1878):^[438] дополнение III. когтистые; вспомогательные клешни отсутствуют; четыре (или более) вида (Северная Атлантика, Арктика, Антарктика). *P. (Phoxichilus) pygmaea*, Costa (1836) и *P. spinosa*, Quatref., по-видимому, принадлежат к этому роду или к *Pallene*. Кордилохела, G. O. Sars (1888): близкородственная, но с сильно расширенным передним головным сегментом и заметно вздутыми челюстями, включает три очень гладких, удлинённых северных вида, к которым Бувье добавил один из антарктических; *Pallene laevis*, Hoek из Bass's Straits, чем-то похожа. *Neopallene*, Dohrn (1881): как у паллены, но с рудиментарным вторым придатком у самки и без генеративного отверстия на последней ножке у самца (один вид, Средиземноморье). *Parapallene*, Carpenter (1892): как и у *Pallene*, но без вспомогательных клешней и с двумя последними сегментами туловища (которые у *Pallene* сросшиеся) независимы (около десяти видов, Ост-Индия и Австралия); *Pallene grubii*, Hoek (*Phoxichilidium* sp., Grube, 1869), вероятно, родственный. Палленопсис, Уилсон (1881): придаток I. 2-суставчатый; придаток II. рудиментарный, с 1 суставом; придаток III. без когтей; вспомогательные когти присутствуют; тонкие формы, включая некоторые, ранее относимые к фоксихилидиям; около пятнадцати видов, обитающих по всему миру. *Pallene dimorpha*, Hoek из Кергелена, с 4-суставными щупальцами, заслуживает нового родового наименования. *P. longiceps*, Böhm, из Японии, с рудиментарными 2-суставными щупальцами у самца, также своеобразен.

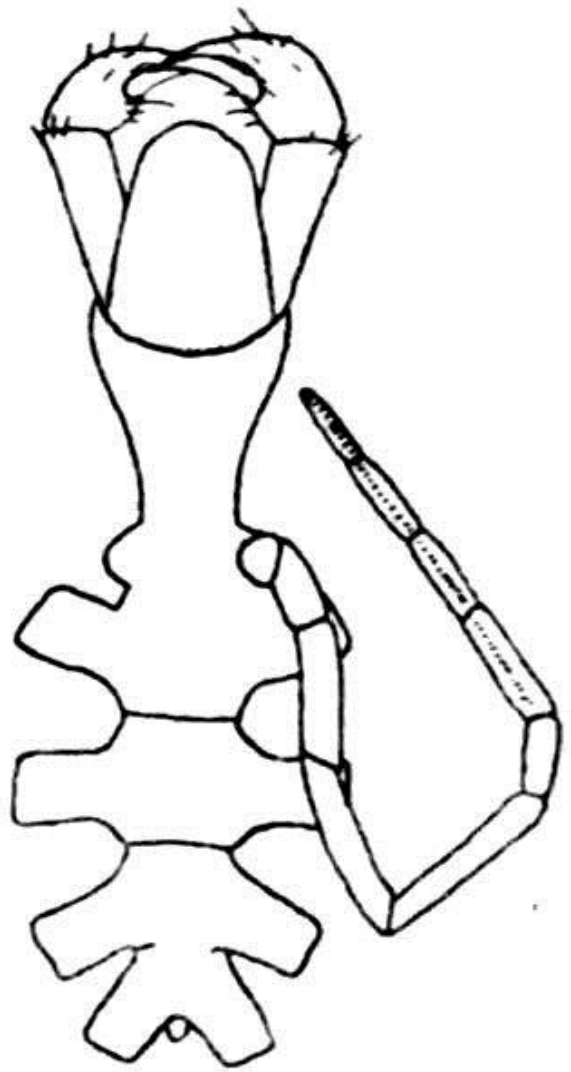


Рис. 285.—*Pallene brevirostris*, Джонстон, ♀, Плимут.

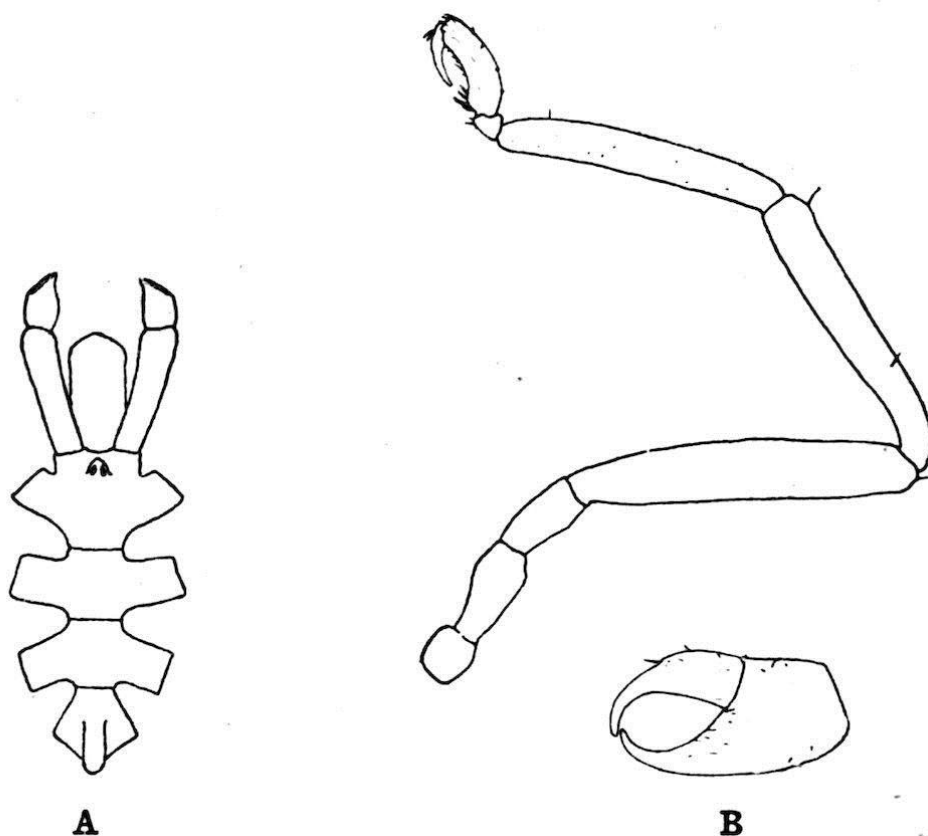


Рис. 286.—*Phoxichilidium femoratum*, Ратке, Великобритания. А - животное с отрезанными ногами; В- нога и чела.

Семейство 8. Phoxichilidiidae.—Придаток I. хорошо развитый; II. отсутствует; III. присутствует только у самца, имея несколько простых шипов в один ряд. Последний признак удобен для диагностики, но, тем не менее, Phoxichilidiidae очень близки к Pallenidae, с которыми, согласно Шимкевичу и другим, их следует объединить; два семейства похожи друг на друга по единственному ряду шипов на яйцевидных ножках и по расширению головного сегмента над основанием хоботка.

Phoxichilidium, М.Е. (1840): придаток III. 5-сочлененные; пять или шесть видов (Средиземноморье, Северная Атлантика, Арктика, Австралия, Япония). *Anoplodactylus*, Уилсон (1878): придаток III. 6-суставчатые; вспомогательные клешни отсутствуют или находятся в зачаточном состоянии; около двенадцати видов, космополиты, из которых многие были впервые отнесены к *Phoxichilidium*. *A. neglectus*, Ноек, произрастает в 1600 морских саженях от Крозетса. *Oomerus stigmatophorus*, Гессен (1874), из Бреста, по-видимому, принадлежит к тому или иному роду, но неузнаваем. *Anaphia*, скажем (1821), по всей вероятности, идентична *Anoplodactylus*, и если это так, то название должно иметь приоритет. *Halosoma*, Cole (1904) - родственный род из Калифорнии.

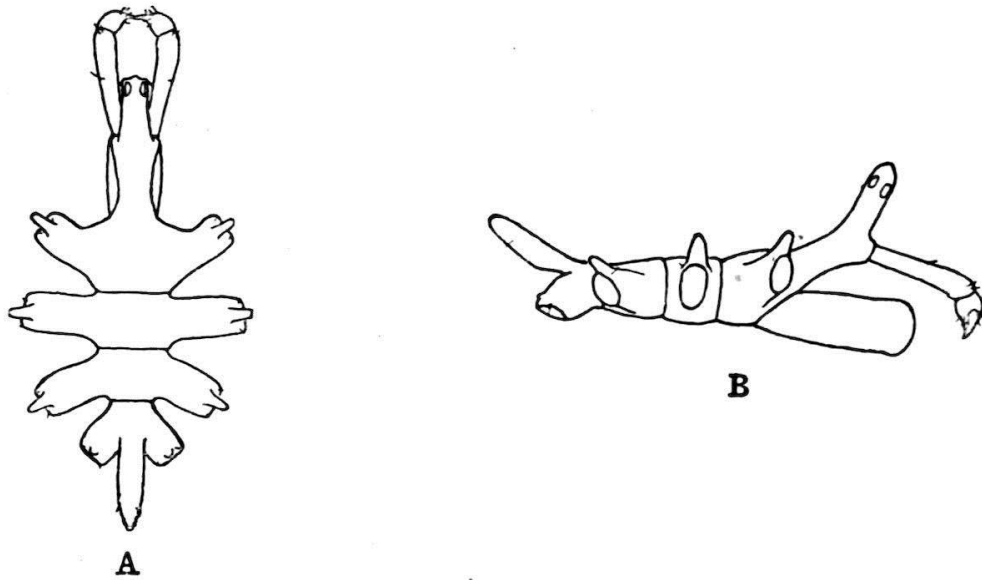


Рис. 287.—*Anoplodactylus petiolatus*, Кр., Великобритания. А, вид сзади; В, вид сбоку.

Семейство 9. Phoxichilidae.^[439]—Дополнения I. и II. отсутствуют; дополнение III. присутствует только у самцов, 7-сочлененный, с мелкими разбросанными шипиками; вспомогательные когти хорошо развиты; тело и ноги стройные. Единственный род - *Phoxichilus* (auctt., non Latreille, *Chilophoxus*, Stebbing, 1902); вид - *P. spinosus*, Mont. (non Quatrefages), из Северной Атлантики, и *P. vulgaris*, Dohrn, *P. charybdaeus*, Dohrn, и *P. laevis*, Grube, все очень похожи. *Endeis gracilis*, Philippi (1843), вероятно, идентичен *P. spinosus* или одному из его близких союзников. Также известны *P. meridionalis*, Бем, *P. mollis*, Карп. и *P. procerus*, Ломан, из Ост-Индии; *P. australis*, Ходжсон, из Антарктики; *P. böhmii*, Schimk., неизвестная местность; и формы, приписываемые *P. charybdaeus* Хасвеллом и Шимкевичем из Австралии и Бразилии.

Семейство 10. Pycnogonidae.—Придатки I. и II. отсутствуют; придаток III. присутствует только у самца, 9-суставчатый, с маленькими простыми шипами; вспомогательные когти отсутствуют или находятся в зачаточном состоянии; тело и ноги короткие, коренастые.

Единственный род - *Pycnogonum*, Brünnich (1764) (*Polygonopus*, Pallas, 1766); тип - *P. littorale*, Стрем из Северной Атлантики (0-430 морских саженей), к этому виду также были отнесены формы из различных отдаленных местностей, например, Япония, Чили и Кергелен. *P. crassirostre*, G. O. Sars, северный и более или менее глубоководный вид. морская форма, отличается, как и *P. nodulosum* и *P. pusillum*, Dohrn, из Неаполя. *P. stearnsi*, Ives, из Калифорнии, похож на *P. littorale*, за исключением рострума, который напоминает таковой у *P. crassirostre*. *P. magellanicum*, Hoek, *P. magnirostre*, Мебиус, оба из Южного океана; *P. microps*, Ломан из Натала и четыре других, описанных Ломаном из Ост-Индии, являются другими аутентичными видами. О *P. philippinense*, Semper, я знаю только голые записи; и *P. australe*, Grube, описан только по личиночной форме с тремя парами ног. *P. orientale*, Dana (впервые описан как *Astridium*, н.э.), также описан по незрелому экземпляру и больше напоминает *Phoxichilus*.

Доктор Джордж Джонстон,^[440] врач-натуралист из Бервика-на-Твиде Гарри Гудсер,^[441] брат великого анатома, погибшего вместе с сэром Джоном Франклином и Джорджем Ходжем^[442] многообещающий молодой натуралист из Сихем-Харбора, умерший в расцвете сил, в прежние дни был главным исследователем британских пикногонов. В последнее время Карпентер^[443] изучал ирландские виды; и круизы на *Дикобразе*, *Тритоне* и *Странствующем рыцаре* дали нам ряд глубоководных видов на границе британской территории.

При составлении следующего списка я пользовался незаменимым преимуществом доступа к коллекции каноника Нормана и еще большим преимуществом его собственных хранилищ бесконечной информации.^[444]

Псевдопаллен круглый, родина: Ферт-оф-Форт.

Фоксихилидиум бедренный, Ратке (*P. globosum*, Гудсир; *Orithyia coccinea*, Джонстон) (фиг. [270](#), в; 286): Восточное и западное побережья, Шетландские острова, Ирландия.

Anoplodactylus virescens, Ходжа (? *Phoxichilidium olivaceum*, Госсе): Южное побережье.

A. petiolatus, Кр. (фиг. [270](#), с; 275, в; 287) (*Pallene attenuata* и *pygmaea*, Hodge; *phoxichilidium exiguum* и *longicolle*, Dohrn): Плимут, Ферт-оф-Форт, Камбрей, ирландское побережье.

Аммотея (Ахелия) echinata, Ходж (рис. [265](#), в; 274, 4; 275, е): Плимут, Нормандские острова, остров Мэн, Камбрэ, Дарем (Ходж), к западу от Ирландии. Мы не нашли его на востоке Шотландии. Предполагается, что *A. бревайнс*, Ходж, является молодым. Два неаполитанских вида Дорна, *A. fibulifera* и *A. franciscana*, по моему мнению, не следует отличать ни друг от друга, ни от современного вида.

A. hispida, Ходж (рис. [266](#), с) (*A. longipes*, Ходж (юв); *A. magnirostris*, Dohrn;? *Пасифлоэ везикулезное*, добрый день;? *Пефредо хирсута*, Гудсер): Корнуолл и Девон (Ходж и Норман), Джерси. По-видимому, этот вид является формой, распространенной на востоке Шотландии. Средиземноморский *A. magnirostris*, Dohrn, по-видимому, идентичен.

A. лейвис, Ходж: корнуолл (Ходж), Девон (Норман), Джерси (Синел).

Tanystylum orbiculare, Уилсон (*Clotenia conirostre*, Dohrn): Донегал (Карпентер).

Phoxichilus spinosus, Монтана. (Рис. [265](#), с; 270, а; 275, с): Южное побережье, Морей-Ферт, Ферт-оф-Клайд, Ирландия. Встречается меньшая и менее колючая форма, которую Карпентер записывает как *P. laevis*, Grube, но Норман объединяет их под названием *Endeis spinosus* (Монт.).

Рупногонум литторале, Стрем (рис. [262](#)): на всех побережьях и на значительных глубинах (150 морских саженей, к западу от Ирландии).

Нимфоманка бревиростра, Ходжа (*N. gracile*, Sars) (рис. [263](#), 264, 267, а; 272, 274, з): распространен на Восточном побережье; Герм (Ходж), Дублин, Квинстаун (Карпентер). Наш самый маленький вид *нимфоманок*.

N. rubrum, Ходж (*N. gracile*, Джонстон; *N. rubrum*, G. O. Sars): распространен на Восточном побережье; Обан (Нормандия), Ирландия (Карпентер).

N. grossipes, O. Fabr., Джонстон (*N. johnstoni*, Гудсир): Нортумберленд, Восточная Шотландия, Оркни и др., не редкость.

N. gracile, Лич (*N. gallicum*, Ноек; ♂ *N. femoratum*, Лич): Юг Англии, Запад Шотландии и Ирландия.,,

N. strömii, Кр. (*N. giganteum*, Гудсир) (рис. [273](#), 274, 2): Восточное побережье, от острова Холи до Шетландских островов.

Хетонимфон живой, Фабр. (Рис. 274, 1): Нортумберленд (Ходж), Маргейт (Хук), Восточная Шотландия и Ирландия, не редкость. Кажется, нет никаких сомнений в том, что британские образцы соответствуют этому виду, описанному и идентифицированному Sars. *N. spinosum*, Гудсир (Восточная Шотландия, Гудсир; Белфаст, У. Томпсон), по словам Нормана, является тем же видом. Норвежские образцы Sars, фигурирующие под последним названием, не идентичны и были переименованы Норманом в *C. spinosissimum*, но, по словам Мейнерта и Мебиуса, идентичны с *C. hirtipes*, Bell.

Ходж (1864) записывает *Nymphon mixtum*, Кр., и *N. longitarse*, Кр., с побережья Дарема. Полный список зарегистрированных видов других авторов также включает следующие сомнительные или непризнанные виды: *N. pellucidum*, *N. simile* и *N. minutum*, все из Гудсира.

Бледнолицый бревирострис, Джонстон (*P. empusa*, Уилсон;? *P. emaciata*, Дорн) (рис. 275, А; 285): все побережья. Примеры значительно отличаются по размеру и пропорциям, как и неаполитанские виды Дорна друг от друга. У нас есть образцы из Саунд-оф-Малл, которые очень близки и, возможно, совпадают с Sars *P. producta*, видом, который почти не отличается от *P. brevirostris*, за исключением большего ослабления; тот же вид также был зарегистрирован в Милпорте и Порт-Эрине.

П. спектрум, Дорн: Плимут (А. Х. Норман).

Помимо вышеперечисленных видов, которые являются прибрежными или более или менее мелководными, у нас есть еще одна серия форм, или, точнее говоря, две другие серии форм, обитающие в глубоких водах Атлантического океана в пределах британской зоны. В холодной зоне Фарерского пролива обитают *Boreonymphon robustum*, Bell; *Nymphon elegans*, Hansen; *N. sluiteri*, Hoek; *N. stenocheir*, Norman; *Colossendeis proboscidea*, Sabine; *C. angusta*, Sars. В теплых водах к югу и западу от хребта Уайвилл-Томсон мы имеем *Chaetonymphon spinosissimum*, Norman; *Nymphon gracilipes*, Heller (non Fabr.); *N. hirtipes*, Bell; *N. longitarse*, Kr.; *N. macrum*, Wilson; *Pallenopsis tritonis*, Hoek (= *P. holti*, Carpenter); *Anoplodactylus oculatus*, Carpenter, и *A. typhlops*, G. O. Sars; и к списку в этом разделе каноник Норман недавно добавил очень интересное дополнение *Paranymphon spinosum*, Caullery, из станции *Porcupine* XVII, S.S.E. Рокалла, на глубине 1230 саженей. Наконец, и менее явно связанные с температурой, у нас есть *Chaetonymphon tenellum*, Sars; *N. gracilipes*, Fabr.; *N. leptocheles*, Sars; *N. macronyx*, Sars; *N. serratum*, Sars; и *Cordylochele malleolata*, Sars.

Из видов, указанных в вышеприведенном списке в целом, *Anoplodactylus virescens*, *Nymphon gracile* и *Pallene spectrum* достигают своей северной границы в южных частях нашего региона; *Ammothea echinata*, *Anoplodactylus petiolatus*, *Pallene brevirostris* и *Phoxichilus spinosus* (или очень близкие к ним виды) распространены от Средиземноморья до Норвегии, а последние три — также на другой стороне Атлантического океана; *Nymphon brevirostre* и *N. rubrum* распространены от Великобритании, где они являются основными видами восточного побережья, до Норвегии. Из атлантических видов, кроме арктических, большинство, как известно, распространяются до побережья Новой Англии.

КОНЕЦ ТОМ IV

Напечатано R. & R. CLARK, LIMITED, Эдинбург.

1. Мышцы в определенной степени сегментированы в соответствии с конечностями; а сердце у Phyllopoda и Stomatopoda может иметь сегментарно расположенные отверстия.

2. Herbst, *Arch. Entwick. Mech.* ii., 1905, стр. 544.

3. *Quart. J. Micr. Sci.* xlix., 1906, стр. 469.

4. Присутствует у Nebalia.

5. Может иметь до 37 ходильных придатков.

6. *Quart. J. Micr. Sci.* xxi., 1881, стр. 343.

7. *Abhandl. Senckenberg. Nat. Gesellsch.* xiv., 1886.

8. Cumacea, Anaspidacea и некоторые Isopods обладают только максиллярной железой.

9. *Quart. J. Micr. Sci.* xxxii., 1891, стр. 279.

10. *Arch. Zool. Exp.* (2) x., 1892, стр. 57.

11. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, xxxv., 1899, стр. 152.

12. *Arch. f. mikr. Anat.* lxvii., 1906, стр. 364.

13. Т. x., 1897, стр. 97, 264.

14. Об этом использовании термина Branchiopoda см. Boas, *Morph. Jahrb.* viii., 1883, стр. 519.

15. Bernard, «The Apodidae», *Nature Series*, 1892.

16. *Arb. Zool. Inst. Wien*, vi., 1886, стр. 267.

17 Я не понимаю объяснение Паккарда о тельсоне у *Thamnocephalus*.

18. Здесь используется не номенклатура Ланкестера.

19. [Было доказано, что красный пигмент в *Lernanthropus* (см. стр. 68) не является гемоглобином, поэтому наличие этого вещества в крови Phyllopod становится сомнительным. — Г.С.]

20 *Zeitschr. wiss. Zool.* lxxi., 1902, стр. 508.

21 Ср. Gaskell, *Journ. Anat. Physiol.* x., 1876, стр. 153.

22. Утверждение Бернарда о том, что *Apus* является гермафродитом, кажется, основано на недостаточных доказательствах.

23. Сэйс впоследствии описал его, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, xv., 1903, стр. 229.

24. *A. cancriformis* считался исчезнувшим из британской фауны на протяжении многих лет, но в 1907 году был обнаружен в Шотландии. См. R. Gurney, *Nature*, lxxvi., 1907, стр. 589.

25. *Branchipodides* был описан Х. Вудвордом на основе третичных отложений.

26 См. Baird, «Monograph of the Branchiopodidae», *Proc. Zool. Soc.* 1852, стр. 18. Packard, *12th Ann. Rep. U.S. Geol. Survey*, часть i., 1879.

27 *Arch. f. Math. og Naturvidensk.* xx., 1898, № 4 и 6. Thiele, *Zool. Jahrb. System.* xiii., 1900, стр. 563.

28 Бернард, *loc. cit.* стр. 19; Бэрд, *Proc. Zool. Soc.* 1852, стр. 1; Сэйс, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, xv., 1903, стр. 224.

- [29.](#) Sars, *Arch. f. Math. og Naturvidensk.* xx., 1898, № 4 и 6.
- [30.](#) Sars, *Christiania Vidensk. Forhand.* 1887. Об австралийских филлоподах см. Sars, *Arch. f. Math. og Naturvid.* xvii., 1895, № 7, и Sayce, *loc. cit.* стр. 36.
- [31.](#) *Simocephalus vetulus* прикрепляется к водорослям и т. п. с помощью модифицированной щетинки на экзоподите второй антенны. Он не использует спинной орган для фиксации. [G. S.]
- [32.](#) *Zeitschr. wiss. Zool.* xxiv., 1874, стр. 1.
- [33.](#) *Zeitschr. wiss. Zool.* xxvii., xxxiii., 1876, 1879.
- [34.](#) См. Lilljeborg, *Nov. Acta Reg. Soc. Upsalensis*, 1901; Scourfield, *J. Quekett Micr. Club*, 1903–4.
- [35.](#) Более правильно **Chydoridae**, но общеизвестное название Lynceidae более удобно.
- [36.](#) *Grundzüge der Zoologie*, 4. Aufl. 1880, стр. 543.
- [37.](#) *Fauna and Flora G. v. Neapel*, Monograph 19, 1892.
- [38.](#) Там же. Монография 25, 1899.
- [39.](#) *Norwegian North Polar Exp. Sci. Results*, т. i, ч. v, 1900.
- [40.](#) Они могут помогать животному, замедляя его погружение. См. Chun, «Aus den Tiefen des Weltmeeres», 1905.
- [41.](#) Шмейл, *Bibliotheca Zoologica*, Hefte 11, 15 и 21.
- [42.](#) Giesbrecht, *Mitth. Zool. Stat. Neap.* xi., 1895, стр. 648.
- [43.](#) *Loc. cit.* стр. 59.
- [44.](#) Claus, *Copepodenstudien*, 1. Heft, Вена, 1889.
- [45.](#) Малакин, *Arch. Zool. Exp.* (3), ix., 1901, стр. 81.
- [46.](#) Кану, *Trav. Inst. Zool. Litte.* vi., 1892.
- [47.](#) Giesbrecht, *Fauna and Flora G. v. Neapel*, Monogr. 25, 1899.
- [48.](#) *Arb. Zool. Inst. Wien*, ii. 1879, стр. 268.
- [49.](#) Там же. xv., 1905, стр. 1.
- [50.](#) Хеллер, *Reise der Novara*, т. III, 1868.
- [51.](#) Информацию о паразитах рыб в британских водах см. в: Скотт, *Совет по рыболовству Шотландии, Научные исследования*, xix., 1900 и далее.
- [52.](#) Кану, *loc. cit.* стр. 66.
- [53.](#) В Кембриджском музее хранятся два экземпляра *Philichthys xiphiae*, полученных из лобных костей меч-рыбы (*Xiphias gladius*), пойманной у Лоустофта в 1892 году.
- [54.](#) Клаус, *Arb. Zool. Inst. Wien*, vii., 1888, стр. 281.
- [55.](#) *Proc. Biol. Soc. Liverpool*, i., 1887.
- [56.](#) *Zeitschr. wiss. Zool.* xlix., 1890, стр. 71.
- [57.](#) Род *Pennella* также включает паразитов китов *Hyperoodon* и *Balaenoptera*.
- [58.](#) Клаус, *Schriften d. Gesellsch. Marburg*. Suppl. 1868.
- [59.](#) Клаус, *Zeitschr. wiss. Zool.* xi., 1861, стр. 287.
- [60.](#) Hansen, «The Choniostomatidae», Копенгаген.
- [61.](#) Клаус, *Zeitschr. wiss. Zool.* xxv., 1875, стр. 217.

[62.](#) C. B. Wilson, *Proc. U.S. Nat. Museum*, xxv., 1902, стр. 635.

[63.](#) Макс Мюллер (*Science of Language*, 2-я серия, стр. 534) приводит ссылки на ряд старых авторов, которые подтверждают правдивость этой легенды, восходящей к Гиральду Камбрэнсису в XII веке. Легенда, по-видимому, имеет шотландское или ирландское происхождение. Гиральдс жалуется на то, что духовенство в Ирландии ест гусей-барнаклов во время поста под предлогом, что они не являются мясом, а рождаются из рыб, живущих в море. Форма легенды варьируется: одни авторы утверждают, что гуси рождаются из плодов дерева, которые падают в воду, другие — что они растут в раковинах (барнаклах), прикрепленных к плавающим бревнам. Альдрованд (*De Avibus*, Т. iii., 1603, р. 174) искусно сочетает обе версии в гравюре на дереве, изображающей несомненно растущих на дереве с пышной листвой у кромки воды, под которой плавает несколько освобожденных гусей. Мюллер приписывает легенде этимологическое происхождение, поскольку гусь-барнакл (производное от *Hibernicula*, *bernicula* = ирландский гусь) путают с *pernacula*, *bernacula*, маленькой ракушкой.

[64.](#) «Монография о Cirripedia», т. I и II, *Ray Society*, 1851, 1853.

[65.](#) «Rep. on the Cirripedia, H.M.S. 'Challenger'», т. viii. и x., 1883.

[66.](#) «Monographie des Cirrhipèdes», Париж, 1905, в которой можно найти полные ссылки на литературу.

[67.](#) *Arch. Biol.* xvi., 1899, стр. 27.

[68.](#) Berndt, *Sitzb. Ges. Naturfr. Berlin*, 1903, стр. 436.

[69.](#) *Arch. Zool. Exp.* viii., 1880, стр. 537.

[70.](#) *Quart. J. Micr. Sci.* xxx., 1890, стр. 107.

[71.](#) *Plankton Expedition*, ii. G. d. 1899.

[72.](#) Y. Delage, *Arch. Zool. Exp.* (2), ii., 1884, стр. 417; G. Smith, *Fauna u. Flora G. von Neapel*, Monogr. 29, 1906.

[73.](#) Г. Смит, *Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel*, Monogr. xxix., 1906, стр. 60–64, 119–121.

[74.](#) *Bull. Sc. Dép. Nord* (2), 10 Ann. xviii., 1887, стр. 1. Там же (3), i., 1888, стр. 12; и другие статьи.

[75.](#) Г. Смит, *loc. cit.* гл. v. *I. scorpio* должно быть *I. mauritanicus* во всей этой монографии.

[76.](#) Ф. А. Поттс, *Quart. J. Micr. Sci.* l., 1906, стр. 599.

[77.](#) Факсон, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (5), xiii., 1884, стр. 147.

[78.](#) Г. Смит, *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, xvii., 1905, стр. 312.

[79.](#) C. L. Boulenger, *Proc. Zool. Soc.* 1908, стр. 42.

[80.](#) Гарнье, *C. R. Soc. Biol.* liii., 1901, стр. 38.

[81.](#) Грувель, *Monographie des Cirrhipèdes*, 1905, стр. 152.

[82.](#) Клаус, *Untersuchungen zur Erforschung des Crustaceensystems*, Вена, 1876. Брэди и Норман, «Монография морских и пресноводных ракообразных Северной Атлантики», *Trans. R. Dublin Soc.* (2) iv., 1889, стр. 63. Мюллер, *Fauna und Flora G. von Neapel*, Monogr. xxi., 1894; «Deutschlands Süßwasser-Ostracoden», *Chun's Zoologica*, xii., 1900.

[83.](#) «Гермиплазма», *Contemp. Science Series*, 1893, стр. 345.

[84.](#) Термин «переоподы» применяется к грудным конечностям, которые используются для передвижения и не имеют специального назначения для каких-либо других целей.

[85.](#) Claus, *Arb. Inst. Wien*, viii., 1889, стр. 1.

[86.](#) Robinson, *Quart. J. Micr. Sci.* l., 1906, стр. 383.

[87.](#) *Morphol. Jahrb.* viii., 1883, стр. 485.

[88.](#) *Ann. Mag. Nat. Hist.* (7), xiii., 1904, стр. 144.

[89.](#) *Lacinia mobilis* — это подвижная зубоподобная структура, соединенная с жевательной поверхностью нижней челюсти.

[90.](#) *Trans. Linn. Soc.* (2), vi., 1894–1897, стр. 285.

[91.](#) *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, xxxviii., 1897, стр. 787.

[92.](#) Г. Смит, *Proc. Roy. Soc.* 1908.

[93.](#) Эта характеристика встречается у ракообразных только у *Argulidae* и некоторых *Euphausiidae*.

[94.](#) *The Victorian Naturalist*, xxiv., 1907, стр. 117.

[95.](#) *Challenger Reports*, т. xiii., 1885, с. 55.

[96.](#) Сарс, «*Crustacea of Norway*», iii., 1900.

[97.](#) Sars, «*Crustacea Caspia*», *Bull. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg*, серия 4, xxxvi., 1894, и «*Crustacea of Norway*», iii., 1900, стр. 120.

[98.](#) «*Crustacea of Norway*», т. II, *Isopoda*, 1899, в котором можно найти множество ссылок на литературу.

[99.](#) Смит, *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, xvii., 1905, стр. 312.

[100.](#) Г. Смит, *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, xvi., 1903, стр. 469.

[101.](#) Майер, *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, i., 1879, стр. 165.

[102.](#) Беддард, *Challenger Reports*, т. xi., 1884.

[103.](#) Хансен, *Quart. J. Micr. Sci.* xlix., 1906, стр. 69.

[104.](#) Полезно ознакомиться с небольшой книгой о британских мокрицах, написанной Уэббом и Силлемом (1906). Специалистам будет полезна книга Будде Лунда «*Isopoda Terrestria*», 1900.

[105.](#) Плеоподы пронизываются системой мелких трубочек, называемых псевдотрахеями, которые в некоторой степени напоминают трахеи насекомых.

[106.](#) Bonnier, *Trans. Inst. Zool. Lille*, viii., 1900.

[107.](#) Г. Смит, *Fauna and Flora Neapel*, Monograph 29, гл. vi.; М. Коллери, *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, xviii., 1908, с. 583.

[108.](#) М. Коллери (*loc. cit.* стр. 130) ставит под сомнение достоверность этого наблюдения, но я убежден в его точности.

[109.](#) *Trav. Inst. Lille*, v., 1887.

[110.](#) Чилтон, *Trans. Linn. Soc.* vi., 1894, стр. 185.

[111.](#) Спенсер и Холл, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, ix. стр. 12.

[112.](#) «*Das Tierreich*», 21, *Amphipoda Gammaridea*, 1906.

[113.](#) См. П. Майер, *Fauna u. Flora G. von Neapel*, Monogr. vi., 1882; xvii., 1890.

[114.](#) *Abhandl. königl. Gesellsch. Göttingen*, xvi., 1871.

[115.](#) *Mem. Nat. Acad. Sci.* v., 1891.

[116.](#) Sars, *Challenger Reports*, xiii., 1885; Chun, *Bibliotheca Zoologica*, xix., 1896, стр. 139.

[117.](#) *Die Physiologie der facettierten Augen von Krebsen und Insecten*. Leipzig, Wien, 1891.

[118.](#) *Экспедиция Вальдивия*, т. vi., 1904.

[119.](#) *Ann. Sci. Nat. (Zool.)* (7), xiii., 1892, стр. 185.

[120.](#) «*Естествоиспытатель в индийских морях*», 1902.

[121.](#) «Atlantis», *Bibliotheca Zoologica*, Heft 19, 1896, стр. 193.

[122.](#) *Loc. cit.* стр. 150.

[123.](#) Белл, *История британских ракообразных с стебельчатыми глазами*, 1853; Хеллер, *Ракообразные южной Европы*, 1863.

[124.](#) См. Клаус, *Würzburger Naturwiss. Zeitschr.* ii., 1861, с. 23.

[125.](#) *Arch. f. Naturg.* vi., 1840, стр. 241.

[126.](#) *Отчеты Спенса Бейта о «Челленджере».*

[127.](#) Некоторые переоподы остаются двуветвистыми у определенных Peneidea и Caridea (см. стр. [163](#)).

[128.](#) *Bull. U.S. Fish Commission*, xv., 1895.

[129.](#) *Zool. Bulletin*, i., 1898, стр. 287.

[130.](#) *Archiv für Entw. Mech.* xi., 1901, стр. 321.

[131.](#) *Challenger Reports*, xxiv., 1888.

[132.](#) *Там же*, стр. 150.

[133.](#) Keeble and Gamble, *Phil. Trans.*, Ser. B, cxvii., 1904, p. 295. Хроматофоры также непосредственно реагируют на свет, но длительная адаптация к цветовому фону происходит опосредованно, поскольку стимул передается через глаза и нервную систему. Влияние света может также сказываться на метаболизме животного, поскольку хроматофоры сопровождаются разветвленной жировой тканью, которая исчезает, если животное содержится в темноте.

[134.](#) *Challenger Reports*, xxiv., 1881.

[135.](#) Полезную статью Боррадайла о классификации десятиногих (*Ann. Mag. Nat. Hist.* (7), xix., 1907, стр. 457) следует прочитать для получения информации об этой и других группах десятиногих. Также см. Alcock's *Cat. of the Indian Mus.*, «Decapod Crustacea».

[136.](#) Giard и Bonnier, *Compt. Rend. Soc. Biol.* 1892.

[137.](#) Coutière, *Fauna and Geogr. Maldive and Laccadive Archipelagos*, ii., 1905, стр. 852.

[138.](#) Keeble and Gamble, *Phil. Trans.* Ser. B., cxvii., 1904, стр. 295. У молодых особей присутствует постоянная и очень простая система хроматофоров, но у взрослых может присутствовать полосатый, линейный или монохромный цветовой узор, который в конечном итоге обусловлен характером окружающей среды и впоследствии не изменяется. У других видов *Hippolyte*, а также у *Palaemon* и *Crangon* встречается только один взрослый цветовой узор. Таким образом, *H. varians*, помимо реакции на свет с помощью своих хроматофоров, обладает постоянным цветовым узором, который также определяется окружающей средой.

[139.](#) Claus, *Unt. z. Erforschung d. genealog. Grundlage d. Crustaceensystems*. Вена, 1876.

[140.](#) Milne Edwards и Bouvier, *Ann. Sci. Nat.* (7), xvi., 1894, стр. 91.

[141.](#) Garstang, *Quart. J. Micr. Sci.* xl., 1897, стр. 211.

[142.](#) Милн Эдвардс и Бувье, *Bull. Soc. Philomath. Paris* (8), ii., 1889; и *Expédition du Talisman*, «Crustacés Décapodes», 1900.

[143.](#) Алкок, *loc. cit.*; Боррадайл, *op. cit.* с. 162; i. с. 64.

[144.](#) Брандт, *Bull. Phys. Math. Acad. St. Pétersbourg*, i. стр. 171, и viii. стр. 54; Боас, *K. Dansk. Vidensk. Selskab. Skrift. Naturvid. og Math. Afd.* 6, Bd. 2, 1880; Bouvier, *Ann. Sci. Nat. (Zool.)* (7) xviii. стр. 157.

[145.](#) Т. xxvii. стр. 81.

[146.](#) *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, xxxi., 1904, стр. 147.

[147.](#) Общую литературу см. в работе Ортмана в «*Tier-Reich*» Бронна, т. 2, 1901, с. 778. См. также *отчеты экспедиций «Челленджер», «Вальдивия», «Талисман»* и др.

[148.](#) Gurney, *Quart. J. Micr. Sci.* xlv., 1902, стр. 461.

[149.](#) Бувье, *Bull. Soc. Philomath. Paris*, (8) viii., 1896.

[150.](#) *Loc. cit.* стр. 183.

[151.](#) Маккалок, *Rec. Australian Mus.* vi. часть 5, 1907, стр. 353.

[152.](#) Ланкестер, *Quart. J. Micr. Sci.* xlvii., 1903, стр. 439.

[153.](#) Гарстанг, *Quart. J. Micr. Sci.* xl., 1897, стр. 211, и *Journ. Mar. Biol. Ass.* iv., 1895–97, стр. 396.

[154.](#) *Loc. cit.* стр. 181.

[155.](#) *Rep. Brit. Ass.* за 1898 г., стр. 887.

[156.](#) *Натуралист в Индийском океане*, 1902.

[157.](#) По этому поводу, по-видимому, существуют некоторые сомнения, поскольку Уэствуд (см. стр. [153](#)) описал прямое развитие у *Gecarcinus*. Возможно, разные виды ведут себя по-разному.

[158.](#) Кингсли, *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 1880, стр. 187.

[159.](#) *American Naturalist*, xxxiii., 1899, стр. 583.

[160.](#) *Planktonstudien*, Йена, 1890.

[161.](#) «Отчет о планктоне», *Международный институт морской биологии*, 1903.

[162.](#) *Международный институт морской биологии*. 1903.

[163.](#) *Натуралист в индийских морях*.

[164.](#) Scourfield, *J. Quekett Micr. Club*, 1903–4, дает полезный список британских пресноводных Entomostraca. Для идентификации пресноводных Cladocera, Lilljeborg's «*Cladocera Sueciae*», *Nov. Act. Reg. Soc. Upsalensis*, 1901; для Copepoda рекомендуется работа Шмейля «*Süsswasser Copepoden*» в *Bibliotheca Zoologica*, iv., v. и viii., 1892, 1893 и 1895.

- [165](#) *Trans. Norfolk and Norwich Nat. Soc.* vii.
- [166](#). *Le Lac Leman*, 3 тома, Лозанна, 1892.
- [167](#) См. Апштейн, «Das Süßwasserplankton», Киль и Лейпциг, 1896; и *Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde*, многочисленные статьи.
- [168](#). Г-н Ч. Х. Мартин указывает мне, что в шотландских озерах, которые по своей геологической природе явно не связаны с подземными водами, ни одна из них или похожих форм не встречается; они также не встречаются в озерах Тасмании, которые находятся на магматическом диабазе, так что вывод Фореля, по-видимому, имеет широкое применение.
- [169](#) См. Chilton, *Trans. Linn. Soc.* (2) vi., 1894, стр. 163, с обзором литературы.
- [170](#). С. Ф. Хармер, *Trans. Norfolk and Norwich Nat. Soc.* ii., 1899, стр. 489.
- [171](#) *Mem. Nat. Acad. Washington*, iii., 1886, стр. 1.
- [172](#) *Arch. Zool. Exp.* (4), ii., 1904, стр. 1.
- [173](#). См. Calman, *Proc. Zool. Soc.* 1906, стр. 187.
- [174](#). *The Crayfish*, Internat. Scient. Series.
- [175](#). *Mem. Harvard. Mus.* x., 1885.
- [176](#). *Proc. Amer. Phil. Soc.* xli., 1902, стр. 267, и xliv., 1905, стр. 91.
- [177](#). Г. О. Карпс, «Crustacea Caspia», *Bull. Acad. Импер. Наук. С. Петербург* (4), xxxvi., 1893–4, стр. 51 и 297; (5) i., 1894, стр. 179 и 243; также *Crustacea of Norway*, т. ii. Isopoda, 1900, стр. 73.
- [178](#). Дадай, *Termés Füzetek*, xxv., 1902, стр. 101 и 436.
- [179](#). Дадай, *Bibliotheca Zoologica*, Heft 44, 1905.
- [180](#) На щеке бороздка представляет собой плевральную канавку и не образует границу заднего сегмента головы.
- [181](#). M'Coy, *Synop. Sil. Foss. Ireland*, 1846, стр. 56, и *Brit. Pal. Foss.*, 1851, стр. 146, табл. 1 E, рис. 16; Salter, *Quart. Journ. Geol. Soc.* iii., 1847, стр. 251.
- [182](#). Изображения, показывающие этот шов, приведены в Oehlert, *Bull. Soc. géol. de France* (3), xxiii., 1895, pl. 1, figs. 9, 12, 15.
- [183](#). *Ann. Mag. Nat. Hist.* (2) iv., 1849, стр. 396.
- [184](#). Lindström, «Visual Organs of Trilobites», *Svenska Vet. Akad. Handl.* xxxiv., 1903. Exner, *Physiol. d. facett. Augen v. Krebsen u. Insecten*, 1891, стр. 34, табл. ii. рис. 18, 19.
- [185](#). *Журнал морфологии*, т. II, 1889, с. 253, табл. 21.
- [186](#). Ватасе, *Исследования Университета Джона Хопкинса, Biol. Lab.* iv., 1890, стр. 290. Линдстрём, указ. соч. стр. 27.
- [187](#). Считается, что шов присутствует на внешнем крае уплощенной головной границы.
- [188](#). Гольдфусс, «Beitr. zur Petrefaktenkunde», 1839, стр. 359, табл. 33, рис. 2d.
- [189](#). Спенсер, *Geol. Mag.* 1903, стр. 489.
- [190](#) Пример см. в Salter, *Mon. Brit. Trilobites*, 1864–83, табл. 15, 16.
- [191](#). *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, viii., 1881, стр. 191.
- [192](#). *Studies in Evolution*, 1901, стр. 197–225; *Geol. Mag.* 1902, стр. 152. Уолкотт, *Proc. Biol. Soc. Washington*, ix., 1894, стр. 89.

[193.](#) *Syst. Sil. Bohême*, i., 1852, стр. 257–276.

[194.](#) *American Geologist*, xx., 1897, стр. 34.

[195.](#) *Proc. R. Irish Acad.* xxiv., 1903, стр. 332, и *Quart. Journ. Micr. Sci.* xlix., 1906, стр. 469.

[196.](#) Это получило некоторую поддержку со стороны Х. Милн Эдвардса, *Ann. Sci. Nat. Zool.* (6), xii., 1881, стр. 33; Х. Вудворда, *Quart. Journ. Geol. Soc.* xxvi., 1870, стр. 487, и т. 1., 1894, стр. 433; Bernard, *там же*, т. 1, стр. 432.

[197.](#) Кингсли не признает эту связь и считает трилобитов группой, совершенно отличной от всех других ракообразных. См. *American Naturalist*, xxviii., 1894, стр. 118, и *American Geologist*, xx., 1897, стр. 33.

[198.](#) Циттель утверждает, что *Apus* впервые появляется в триасе.

[199.](#) *Monogr. Brit. Trilobites*, 1864, стр. 2.

[200.](#) «A Natural Classification of Trilobites», *Amer. Jour. Sci.* (4), iii., 1897, стр. 89–106, 181–207. Перепечатано в Beecher's *Studies in Evolution*, 1901, стр. 109. Классификация, основанная на характеристиках пигидия, была предложена Гюрихом, *Centralbl. für Min. Geol. u. Pal.* 1907, стр. 129. Классификация, основанная на мелкой структуре панциря, была представлена Лоренцем, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.* lviii., 1906, стр. 56.

[201.](#) *Neues Jahrb. für Min. Geol. u. Pal.* 1898, i. с. 187.

[202.](#) Лейк, *Brit. Cambrian Tril.* 1907, стр. 45.

[203.](#) Британские проэтиды каменноугольного периода описаны Х. Вудвордом в работе «*Monogr. Brit. Carb. Trilobites*, *Palaeont. Soc.* 1883–84».

[204.](#) Это можно подтвердить в Crustacea, посчитав седьмой сегмент брюшка, который появляется в *Gnathophausia*; но он не повсеместно считается настоящим сегментом. См. также *Nebalia* (с. 111).

[205.](#) Этот и следующий подкласс соответствуют подклассу Euarachnida Ланкестера. Delobranchiata имеют открытые и обнаженные жабры, приспособленные для дыхания кислородом, растворенным в воде. У Embolobranchiata жаберные книги (ныне называемые легочными книгами) либо погружены в тело, либо полностью или частично заменены трахеями. В любом случае представители этого подкласса дышат атмосферным кислородом.

[206.](#) Вудворд, «О некоторых особенностях строения Xiphosura, имеющих отношение к их связи с Eurypteridae», *Quart. J. Geol. Soc.* xxiii., 1867, стр. 28, и xxviii., 1871, стр. 46. Милн Эдвардс, А., «Исследования анатомии лимулов», *Ann. Sci. Nat.* (5), xvii., 1873, ст. 4. Ланкестер, Э. Р., «*Limulus an Arachnid*», *Quart. J. Micr. Sci.* xxi., 1881, стр. 504. Кингсли, Дж. С., «The Embryology of *Limulus*», *Journ. Morph.* vii. стр. 35, и viii. стр. 195, 1892–3. Кисиноуэ, «On the Development of *Limulus longispina*», *Journ. Coll. Sci. Japan*, v., 1892, стр. 53. Паттен, У., и Реденбо, У. А., «*Studies on Limulus*», *Journ. Morph.* xvi., 1900, стр. 1, 91.

[207.](#) *Quart. J. Micr. Sci.* xlviii., 1905, стр. 165.

[208.](#) $\mu\pi\rho\acute{o}\varsigma$ = бедро.

[209.](#) Этот сегмент, хотя и присутствует у эмбрионов скорпионов, исчезает у взрослых особей этих животных.

[210.](#) *Quart. J. Micr. Sci.* xlix., 1906, стр. 469.

[211.](#) *Zool. Anz.* xiv., 1891, стр. 164, 173.

[212.](#) *Zeitschr. wiss. Zool.* lix., 1895, стр. 351.

[213.](#) Они подробно описаны в статье Ланкестера «*Limulus an Arachnid*» (Лимулус — паукообразное), *Quart. J. Micr. Sci.* xxi., 1881, стр. 504.

[214.](#) *Tr. Linn. Soc.* xxviii., 1872, стр. 471.

[215.](#) *Tr. Linn. Soc.* xxviii., 1872, стр. 472.

[216.](#) Впереди описана рудиментарная девятая пара отверстий.

[217.](#) *J. Morph.* vii., 1892, стр. 35.

[218.](#) Кингсли, *loc. cit.*

[219.](#) *J. Coll. Tokyo*, v., 1893, стр. 53.

[220.](#) Lockwood, *Amer. Nat.* iv., 1870–71, стр. 261.

[221.](#) Диагноз вида и список синонимов см. в Росcock, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (7), ix., 1902, стр. 256.

[222.](#) *Quart. J. Micr. Sci.* xxxi., 1890, стр. 379; *Proc. Camb. Phil. Soc.* ix., 1895–1898, стр. 19; *J. Anat. Physiol.* xxxiii., 1899, стр. 154.

[223.](#) *Quart. J. Micr. Sci.* xxxi., 1890, стр. 317.

[224](#) Я благодарен г-ну Генри Вудсу за эти абзацы о ископаемых Xiphosura.

[225](#) Британские ископаемые формы этой группы описаны и изображены Х. Вудвордом в «Monograph of the Merostomata», *Palaeontogr. Soc.* 1866–78, и *Geol. Mag.* 1907, стр. 539.

[226.](#) Паккард, «Carb. Xiphos. N. America», *Mem. Nat. Acad. Sci. Washington*, iii., 1885, стр. 146, табл. vi. рис. 1a, табл. v. рис. 3a (реконструкция). Уильямс, *Amer. Journ. Sci.* (3), xxx., 1885, стр. 45. Фрич, *Fauna d. Gaskohle*, iv., 1901, стр. 64, табл. 155, рис. 1–3, и рисунки в тексте, 369, 370.

[227](#) Уолкотт под общим названием *Beltina* описал неполные образцы из алгонкинского периода (докембрий) в Монтане, которые, по его мнению, могут быть остатками эвриптерид (*Bull. Geol. Soc. America*, x., 1899, стр. 238).

[228.](#) Уолкотт, *Amer. Jour. Sci.* (3), xxiii., 1882, стр. 213.

[229](#) Описания и рисунки британских эвриптерид приведены в следующих работах: Хаксли и Солтер, «Pterygotus», *Mem. Geol. Survey, Brit. Org. Remains*, i., 1859; Н. Вудворд, «Monograph of the Merostomata», *Palaeont. Soc.* 1866–78, и *Geol. Mag.* 1879, стр. 196; 1887, стр. 481; 1888, стр. 419; 1907, стр. 277; Пич, *Trans. Roy. Soc. Edinb.* xxx., 1882, стр. 511; Лори, *там же*. xxxvii., 1892, стр. 151; xxxvii., 1893, стр. 509; и xxxix., 1899, стр. 575.

[230](#) Подробное описание *Eurypterus fischeri* приводится в G. Holm, *Mém. Acad. Impér. Sci. St. Pétersbourg* (8), viii. 2, 1898. См. также Ф. Шмидт, *там же* (7), xxxi. 5, 1883. Описание американских форм *Eurypterus* дано Холлом, «Nat. Hist. New York», *Palaeont.* iii., 1859, стр. 395; *там же*, vii., 1888, стр. 156; и *Second Geol. Survey Pennsylvania*, «Report of Progress», ppp., 1884; Уайтгэйвс, *Geol. and Nat. Hist. Surv. Canada*, «Palaeozoic Foss.», iii., 1884, стр. 42.

[231](#) Именно это украшение, обнаруженное на фрагментах *Pterygotus anglicus*, побудило шотландских каменотесов дать этому эвриптериду название «Серафим». По этому поводу Хью Миллер пишет: «Рабочие карьеров в Энн-Грейс-Хиллс (), где они встречаются, обнаружив форму без тела и поразившись сходству тонко волнистых чешуек с рельефными узорами на крыльях херувимов — самых распространенных мотивов в скульптуре — причудливо назвали их «серафимами» (*The Old Red Sandstone*, изд. 6, 1855, с. 180).

[232](#) Третья нога у самца имеет на пятом суставе изогнутый отросток, который простирается назад до проксимального конца второго сустава. Эта структура, возможно, была органом захвата.

[233](#) Было высказано предположение, что метастома на самом деле принадлежит предгенитальному сегменту мезосомы, который отсутствует у взрослых особей, но был обнаружен у эмбрионов скорпионов.

[234.](#) Сарл, *Музей штата Нью-Йорк, Бюллетень* 69, Палеонтология 9, 1903, стр. 1087.

[235.](#) Бичер, *Geol. Mag.* 1901, стр. 561.

[236.](#) Пич, *Nature*, xxxi., 1885, стр. 295; Покок, *Quart. Journ. Micr. Sci.* xlv., 1901, стр. 291; Лори, *Trans. Roy. Soc. Edinb.* xxxix., 1899, стр. 575.

[237.](#) Пич, *Trans. Roy. Soc. Edinb.* xxx., 1882, стр. 516.

[238](#) См. стр. 258.

[239.](#) *Nature*, xlviii., 1893, стр. 104.

[240.](#) *Souvenirs entomologiques*, Sér. 9, 1907, стр. 229.

[241.](#) Брайэр, *Zeitschr. wiss. Zool.* lix., 1895, с. 355.

[242.](#) *Das Tierreich*, 8. Lief., 1899, с. 4.

[243.](#) *Arachnides de France*, vii., 1879, стр. 84.

[244.](#) *Fauna of British India*, «Arachnida», 1900, стр. 8.

[245.](#) *Tr. Zool. Soc.* xi. часть x., 1885, стр. 373.

[246.](#) *Zeitschr. wiss. Zool.* lix., 1895, стр. 351.

[247.](#) *Das Tierreich*, 8. Lief., 1899.

[248.](#) Покок, *Фауна Британской Индии*, «Arachnida». Лондон, 1900.

[249.](#) Лори, *J. Linn. Soc. Zool.* xxv., 1894, стр. 30.

[250.](#) См. М. Laurie в *J. Linn. Soc. Zool.* xxv., 1894, стр. 20.

[251.](#) *Tr. Linn. Soc.* (2) vi., 1896, стр. 344.

[252.](#) Бернанд, *loc. cit.* стр. 366.

[253.](#) *J. Linn. Soc.* xxv., 1894, стр. 29.

[254.](#) См. Покок, *Ann. Nat. Hist.* (6), xiv., 1894, стр. 120.

[255.](#) Крапелин, *Das Tierreich*, Берлин, 8. Lief., 1899, стр. 234.

[256.](#) Чаще всего используется термин *Araneida*, который должен означать животных, похожих на *Araneus*. Это явно недопустимо, если только не существует рода *Araneus* или *Aranea*. На протяжении многих лет такой род не признавался, но Симон теперь пытается восстановить его, что, на наш взгляд, недопустимо. (См. примечание, стр. 408).

[257.](#) *Mém. Mus. d'Hist. Nat.* xviii., 1829, стр. 377.

[258.](#) Пикард-Кембридж (*Spiders of Dorset*, 1879–1881) опускает коксальный сустав, который вместе с его долькой он называет максиллой, и поэтому указывает только пять суставов, которые он называет *подмышечным*, *плечевым*, *локтевым*, *лучевым* и *пальцевым*.

[259.](#) Пикард-Кембридж в своей работе «*Пауки Дорсета*» называет их *экзингинальным*, *коксальным*, *феморальным*, *генальным*, *тибиальным*, *метатарзальным* и *тарзальным*.

[260.](#) *Nat. Hist. Tidsskr.* iv., 1843, стр. 349.

[261.](#) *J. Linn. Soc.* xv., 1881, стр. 155.

[262.](#) *Proc. Asiat. Soc. Beng.* 1875, стр. 197.

[263.](#) *Tijdschr. v. d. Nederl. Dierkundige Ver.* (2), i., 1885–1887, стр. 109.

[264.](#) *Études sur la circulation du sang chez les Aranées du genre Lycose*. Утрехт, 1862.

[265.](#) *Исследования кровеносной системы пауков*. Лилль, 1896.

[266.](#) *Arch. f. Naturg.* 55 Jahrg., i., 1889, с. 29.

[267.](#) M^eLeod, *Bull. Ac. Belg.* (3), iii., 1882, стр. 779.

[268.](#) *Американские пауки и их паутина*, ii., 1890, стр. 208.

[269.](#) *Ann. Nat. Hist.* (3), xv., 1865, стр. 459.

[270.](#) *Путешествие на «Бигле»*.

[271.](#) *Переписка Джона Рэя*, стр. 77.

- [272.](#) Уорбертон, Q. J. *Micr. Sci.* xxi., 1890, стр. 29.
- [273.](#) *Rep. Brit. Ass.* 1844, стр. 77.
- [274.](#) *Nature*, xl., 1889, стр. 250.
- [275.](#) См. Уорбертон, *Quart. J. Micr. Sci.* xxi., 1890, стр. 29.
- [276.](#) *Aranéides de la Réunion, Maurice et Madagascar*, Paris, 1863, стр. 238.
- [277.](#) M'Cook, *American Spiders and their Spinning Work*, i., 1889, стр. 351; F. O. Pickard-Cambridge, *J. Micr. and Nat. Sci.* Июль 1890.
- [278.](#) Moggridge, *Harvesting Ants and Trap-door Spiders*. Лондон, 1873, стр. 120.
- [279.](#) *Verh. Ges. Wien*, xviii., 1868, стр. 905 (Аннотация в *Zool. Rec.* v., 1868, стр. 175).
- [280.](#) Изображение этого кокона было случайно перевернуто в работах как Блэкволла, так и Пикарда-Кембриджа.
- [281.](#) Фабр, *Nouveaux souvenirs entomologiques*, гл. xi.
- [282.](#) *Aranéides de la Réunion, Maurice et Madagascar*, Paris, 1863, стр. xli.
- [283.](#) *Hist. de la grande île de Madagascar*, 1658, стр. 156.
- [284.](#) *Science Gossip*, 1877, стр. 46.
- [285.](#) *Insect Life*, i., 1889, стр. 205.
- [286.](#) *Ann. Soc. ent. France*, xi., 1842, стр. 205. Переведено с испанского Л. Фэрмайром.
- [287.](#) M'Cook, *American Spiders and their Spinning Work*, ii., 1890, стр. 188.
- [288.](#) M'Cook, *t.c.* стр. 389.
- [289.](#) *British Spiders*, 1861, стр. 102.
- [290.](#) *Ann. Nat. Hist.* (1), xi., 1843, стр. 1.
- [291.](#) «Натуралист в Никарагуа», 2-е изд., 1888, с. 134.
- [292.](#) *Новые воспоминания об энтомологии*, гл. XII.
- [293.](#) МакКук, *t.c.*, стр. 384.
- [294.](#) «Натуралист в Никарагуа», стр. 19.
- [295.](#) *Пауки Дорсета*, 1879–1881, стр. 292.
- [296.](#) Там же, стр. 360.
- [297.](#) *Натуралист на Амазонке*, 1873, стр. 54.
- [298.](#) *Защитное сходство и мимикрия у животных*, 1873, стр. 4.
- [299.](#) *Nature*, lxxviii., 1908, стр. 631.
- [300.](#) *J. Morph.* (Бостон, США) i., 1887, стр. 403.
- [301.](#) *Nature*, xxiii., 1880, стр. 149.
- [302.](#) Уорбертон, *Ann. Nat. Hist.* (6), viii., 1891, стр. 113.
- [303.](#) *Пауки Дорсета*, 1879–1881, стр. xxvii.
- [304.](#) *Пауки, их строение и повадки*, 1883, стр. 98.
- [305.](#) *Сексуальный отбор у пауков*, стр. 37. (Сборник статей Национального исторического общества Висконсина, I., 1889.)

[306.](#) Паукообразные Франции (т. i., опубликовано в 1874 г.). Естественная история пауков (2-е изд. т. i., опубликовано в 1892 г.).

[307.](#) Cribellatae Симона включают Hypochilidae, Uloboridae, Psechridae, Zoropsidae, Dictynidae, Oecobiidae, Eresidae, Filistatidae.

[308.](#) Род пауков *Mygale* был установлен Валькенера в 1802 году, но это название было уже занято, так как его использовал Кювье (Mammalia) в 1800 году.

[309.](#) *Hist. Nat. des Araignées* (2-е изд.), i., 1892, с. 76.

[310.](#) «Скопула» — это подушечка из густых волос, покрывающая нижнюю поверхность тарсуса и часто метатарсуса. «Пучки когтей» — это группы более длинных волос, часто выходящих за пределы когтей и придающих лапке раздвоенный вид.

[311.](#) Три вышеупомянутых семейства составляют «Araneae Theraphosae» Симона, остальные семейства выделяются как «Araneae Verae». Некоторые авторы объединяют Aviculariidae и Atypidae в одно семейство Theraphosidae.

[312.](#) Согласно Берткау (в письме к Симону, цитируемом в *Hist. Nat. des Ar.* i. p. 327), две пары линейных стигм под передней частью брюшка ведут не к легочным мешкам, а к трахеям.

[313.](#) Л. Кох заменил *Melanophora* на *Prosthesima*, полагая, что первое название уже было занято, но, согласно Симону (*Hist. Nat. des Ar.* i. p. 341), использование С. Кохом названия *Melanophora* для паукообразных предшествовало (1833) его использованию Мейгеном для двукрылых (1838).

[314.](#) *Hist. Nat. des Ar.* i. p. 416.

[315.](#) Пикард-Кембридж, *Пауки Дорсета*, стр. 77.

[316.](#) *Hist. Nat. des Ar.* i. стр. 594.

[317.](#) *Hist. Nat. des Ar.* i. стр. 692.

[318.](#) Erigoninae, Formicinae и Linyphiinae вместе с Epeiridae образуют семейство Argiopidae по Симону.

[319.](#) Т. е. как разработано в ходе работы, а не как изложено на стр. 594 тома i., где установлены пять подсемейств (Theridiosomatinae, Arciinae, Eurycorminae, Amazulinae, Poltyinae), которые впоследствии объединены в Argiopinae.

[320.](#) Описание этой группы Симона в его *Hist. Nat. Ar.* не кажется нам удовлетворительным. Он возрождает название *Araneus* в качестве родового термина, что вызывает вполне обоснованные возражения, и объединяет в нем, полностью или частично, около двадцати пяти общепринятых родов, включая 800 видов. Затем он разбивает род *Araneus* на шесть полностью искусственных «серий» в зависимости от глаз. Как бы неудовлетворительно ни было объединение родов, этот подход, по-видимому, не приносит никакой пользы. Факты об «*Araneus*» таковы. Клерк и Линней использовали название «*Araneus*» для всех представителей этого отряда. Латрейль, подразделяя отряд, сохранил это название для *A. (Epeira) diademata* (1804), но позже (1827) перенес его на *A. (Tegenaria) domestica*. Валькенаер, видя нецелесообразность использования *Araneus* в качестве родового термина, отказался от него и установил *Epeira*, которое с тех пор получило всеобщее признание.

[321](#) Симон в своей «*Histoire naturelle des araignées*» переносит Sparassinae и Selenopinae в Clubionidae, считая, что, несмотря на направление их ног, они имеют большее сходство с этой группой, чем с другими Thomisidae.

[322](#). *Ent. Tidsskr.* xviii., 1897, стр. 223, табл. iv.

[323](#). *Zool. Anz.* xxiv., 1901, стр. 537.

[324](#). *Quart. J. Micr. Sci.* xlvii., 1904, стр. 215.

[325](#). *Trans. Linn. Soc.* (2), vi., 1896, стр. 323.

[326](#). *Nature*, xlv., 1892, стр. 247.

[327](#). *Ann. Nat. Hist.* (1), xii., 1843, стр. 81.

[328](#). Покок, *Nature*, lvii., 1897, стр. 618.

[329](#). Кук, *Природа*, lviii., 1898, стр. 247.

[330](#). *Öfv. Ak. Förh.* lvi., 1899, стр. 977.

[331](#). *Trans. Linn. Soc.* (2), vi., 1896, стр. 310.

[332](#). *Das Tierreich*, Berlin, 12. Lief., Arachnoidea, 1901, стр. 4.

[333](#). *Arachnides de France*, vii., 1879, стр. 2.

[334](#). *Arachnides de France*, vii., 1879, стр. 5.

[335](#). См. Bernard, *J. Linn. Soc.* xxiv. (Zool.), 1893, стр. 410.

[336](#) См. Bernard, *J. Linn. Soc.* xxiv. (Zool.), 1893, стр. 422.

[337](#). Об эмбриологии Chernetidea см. J. Barrois, «*Mém. sur le développement des Chélifers*», *Rev. Suisse de Zool.* iii., 1896. Metschnikoff, *Zeitschr. wiss. Zool.* xxi., 1876, стр. 514; и Vejdvoský, *Congrès zool. international de Moscou*, 1892, стр. 120, также могут быть использованы.

[338](#). Монография британских видов *Chernetidea*, Дорчестер, 1892.

[339](#). *Revue Zoologique par la Société Cuvierienne*, стр. 10.

[340](#). *Arachnides de France*, vii., 1879, стр. 122.

[341](#). *О двух отрядах паукообразных*, Cambridge University Press, 1904.

[342](#). *Mag. Nat. Hist.* (i.), xii., 1843, стр. 325.

[343](#). *Zool. Jahrb.* iii., 1888, стр. 319.

[344](#). Т. С. стр. 67–75.

[345](#). Длинное грудное кость (μῆκος = длина; στῆθος = грудь).

[346](#). Паукообразные Франции, vii., 1879.

[347](#). Поперечное грудное кость (πλάγιος = поперечное).

[348](#). Монография британских *Phalangidea*, Дорчестер, 1890.

[349](#). Единственным исключением является *Opilioacarus*, см. стр. [473](#).

[350](#). *C. R. Ac. Sci.* cxxv., 1897, стр. 879.

[351](#). «Биология клеща крупного рогатого скота», *Journ. Compar. Med. and Vet. Archives*, 1891, стр. 313.

[352](#). *Entomological News* (Филадельфия), т. xi., январь 1900 г.

[353](#). О простейших, вызывающих эти и подобные заболевания, см. т. i, стр. 120 и далее.

- [354.](#) *C. R. Soc. Biol. Paris* (7), iv., 1882, стр. 305.
- [355.](#) *Ann. Soc. Linn. Lyon*, xxii., 1876, стр. 29.
- [356.](#) *Bull. Soc. Nat. de Moscou*, liv. 1879, ч. i. стр. 234.
- [357.](#) *Z. wiss. Zool.* xxxvii., 1882, стр. 553.
- [358.](#) *P. Z. S.*, 1895, с. 174.
- [359.](#) *Arch. f. Naturg.* i., 1876, стр. 65.
- [360.](#) *Tr. Linn. Soc.* (2), v. Zool., 1890, стр. 281.
- [361.](#) См. отчет, представленный Тулком в *Mag. Nat. Hist.* xviii., 1846, стр. 160.
- [362.](#) *Entomological News* (Филадельфия), т. xi., январь 1900.
- [363.](#) Michael, *British Oribatidae* (Ray Soc.), i., 1883, стр. 176.
- [364.](#) *Loc. cit.* стр. 168.
- [365.](#) Claparède, *Z. wiss. Zool.* xviii., 1868, стр. 455. Michael, *British Oribatidae*, i., 1883, стр. 73, пишет «Deutovium».
- [366.](#) *Atti Ist. Veneto*, ii., 1891, стр. 699.
- [367.](#) *Rev. Sci. Nat. Ouest*, ii., 1892, стр. 20.
- [368.](#) *Eriophyes*, v. Siebold, *Jahresber. Schles. Ges.* xxviii., 1850, стр. 89; *Phytoptus*, Dujardin, *Ann. Sci. Nat.* (3), xv., 1851, стр. 166.
- [369.](#) См. Michael, *British Tyroglyphidae*, опубликовано *Ray Society*, 1901–2.
- [370.](#) Первая статья появилась в *Mém. Soc. Zool.* ix., 1896, стр. 1–44.
- [371.](#) «Клещи, монография Ixodoidea». Часть I. Argasidae, 1908.
- [372](#) См. *Vid. Medd.* 1904, стр. 137.
- [373.](#) Silvestri, *Redia*, ii., 1904, fasc. 2, стр. 257.
- [374.](#) *Arch. mikr. Anat.* Bd. i., 1865, стр. 428.
- [375.](#) A. Basse, *Zeitschr. wiss. Zool.* lxxx., 1906, стр. 259.
- [376.](#) *Ann. Sci. nat.* (2), xiv., 1840, стр. 269, и xvii., 1842, стр. 193.
- [377.](#) *Zool. Jahrb. Anat.* iii., 1889. Эта статья содержит библиографию.
- [378.](#) *Morph. Jahrb.* xxii., 1895, стр. 491.
- [379.](#) *C. R. Ac. Sci.* cxviii., 1894, стр. 817.
- [380.](#) *Tr. R. Soc. Edinb.* xlv., 1908, стр. 641. Содержит библиографию современной литературы. См. также Richters, *Zool. Anz.* xxx., 1906, стр. 125, и Heinis, *Zool. Anz.* xxxiii., 1908, стр. 69.
- [381.](#) *P. Zool. Soc.* 1897, стр. 790.
- [382.](#) Hay, в *P. Biol. Soc. Washington*, xix., 1906, стр. 46, утверждает, что название *Lydella*, Dujardin, уже занято, и предлагает в качестве замены *Microlyda*.
- [383](#) Животные, входящие в эту группу, обычно называются Linguatulidae или Pentastomidae по двум родам или под родам *Linguatula* и *Pentastoma*. Но животное, которое Рудольфи в 1819 году (*Synopsis Entozoorum*) назвал *Pentastoma*, было описано, изображено и названо *Porocephalus* Гумбольдтом (*Recueil d'observations de zoologie et anatomie comparee*, i. с. 298, табл. xxvi.) в 1811 году. Однако общеизвестное название *Pentastoma* может быть сохранено путем включения его в название группы.

[384](#) Это описание в основном основано на описании *P. teretiusculus*, данном Спенсером, *Quart. J. Micr. Sci.* xxxiv., 1893, стр. 1.

[385](#) *Zeitschr. wiss. Zool.* lii., 1891, стр. 85. Здесь содержится очень полная библиография, состоящая из 143 записей.

[386](#) *Centrbl. Bakter.* xl., 1906, стр. 368; см. также Thiroux, *C. R. Soc. Biol.* lix., 1905, стр. 78.

[387](#) Shipley, *Arch. parasit.* i., 1898, стр. 52. Здесь приведены списки синонимов и мемуаров, опубликованных после статьи Стайлза, и т. д.

[388](#) H. B. Ward, *P. Amer. Ass.* 1899, стр. 254.

[389](#) *Nouv. Dict. de méd., de chir. et d'hyg. vétérinaires*, xii. 1883.

[390](#) *Tr. R. Soc. Edinb.* xxxii., 1884, стр. 165.

[391](#) Lohrmann, *Arch. Naturg. Jahrg.* 55, i., 1889, стр. 303.

[392](#) Von Linstow, *J. R. Asiat. Soc. Bengal*, ii., 1906, стр. 270.

[393](#) *Pycnogonides*, Latreille, 1804; *Podosomata*, Leach, 1815; *Pychnogonides ou Crustacés aranéiformes*, Milne-Edwards, 1834; *Crustacea Haustellata*, Johnston, 1837; *Pantopoda*, Gerstaecker, 1863.

[394](#) *Syst. Nat.* ed. xii. 1767, т. II, с. 1027.

[395](#).



более точное и заслуживает перепечатки как прекрасный пример п.] Ström inter *phalangiis* relatum, *Söndm.* Tom. i. p. 209, t. 1, f. 17. possideo, ita describo; Caput cum thorace unitum, tubo b excavato, prominens; Глаза iv. спинные, a, расположенные на выпуклости укорененные в сегменте груди, на котором расположены глаза; м, выступающим из середины каждого сегмента. Ноги viii., каждая кончающаяся крепким коготком. Из описания видно, что это насекомое поэтому составляет новый род, который я называю *Pycnogonum* из-за *Pycnogonum*, по-видимому, возникла у Джоб Бастера в 1765 году; *ger Reports*, «Amphipods», 1888 год, стр. 28, 30 и т. д.

Colossendeis gracilis, Хоек, «снабженный парой четко трехчленных ног и парой полученных».

ружил яйца, переносимые на яйценосных ногах, у одной самки

12, стр. 235) сравнивает их с некоторыми железами, описанными у

Branchipus Спангеномбергом и Клаусом.

[399](#) Ортманн, который объединил бы *Barana* с *Ascorhynchus*, отмечает: «Bei dieser Gattung [*Ascorhynchus*] konnte ich die Kittdrüsen beobachten, die bei *A. ramipes* mit dem von *Barana castelnaudi* [castelli] Dohrn, bei *A. cryptopygius* mit *Barana arenicola* übereinstimmen und also die primitivsten Formen der Ausbildung zeigen.» — *Zool. Jahrb. Syst.* v., 1891, p. 159.

[400](#) *Mém. Acad. Sci. St-Petersb.* (vii.), xxxviii., 1892.

[401](#) *Fauna und Flora G. von Neapel*, iii. Monogr. 1881, стр. 46; см. также Loman, J. C. C., *Tijdschr. D. Ned. Dierk. Ver.* (2), viii., 1907, стр. 259.

[402](#) У *Rhynchothorax* спинной лоб отсутствует.

[403](#) Для получения очень подробного описания этого механизма, здесь изложенного в самых общих чертах, а также для ознакомления с его модификациями в различных формах, студенту необходимо обратиться к монографии Дорна (*t. cit.* стр. 46–53).

[404.](#) Дохрн, *т. цит.* с. 55.

[405.](#) *Biol. Stud. Johns Hopkins Univ.* v., 1891, стр. 49.

[406.](#) *Vergl. Entwickl. d. wirbellosen Tiere*, Jena, 1893, p. 664.

[407.](#) Во втором суставе у *Ascorhynchus abyssi*, Sars, и *A. tridens*, Meinert.

[408.](#) *Biol. Bulletin Woods Holl*, т. ii., февраль 1901, с. 196.

[409.](#) *Studi e ricerche sui Picnogonidi*, Флоренция, 1876.

[410.](#) Семпер был близок к открытию этого факта, когда он увидел на Гельголанде зрелые яйца в *Phoxichilidium*, который, тем не менее, был полностью лишен яйценосных ножек. По его словам, животное было взрослым и половозрелым: «Тем не менее, у животного полностью отсутствуют яйценосные ножки; значит, животное должно линять еще как минимум один раз перед откладкой яиц, и при этом должны сформироваться яйценосные ножки». (*Arb. Inst. Würzburg*, 1874, стр. 273).

[411.](#) Это соответствие не признается всеми. Meinert (экспедиция Ingolf, 1899) считает, что второе и третье придатки личинки исчезают, а щупальца и яйценосные ноги являются новыми образованиями, в результате чего у нормального пикногона появляется девять придатков вместо семи. См. также Карпентер «О взаимосвязи между классами членистоногих», *Proc. R. Irish Acad.* xxiv., 1903, стр. 320–360. Последний наблюдатель (Ломан) склоняется к более старой точке зрения.

[412.](#) Немного иное описание австралийского *P. plumulariae* дает v. Lendenfeld (*Zeitschr. wiss. Zool.* xxxviii., 1883, стр. 323–329).

[413](#) *Zur Lehre vom Generationswechsel und Fortpflanzung bei Medusen und Polypen*, 1854.

[414.](#) *Rep. Brit. Ass.* 1859; см. «Gymnoblasic Hydroids», *Ray Soc.* pl. vi. fig. 6.

[415.](#) *Trans. Tyneside Field Club*, v. (1862–3), 1864, pp. 124–136, pls. vi., vii.; *Ann. Mag. Nat. Hist.* (3), ix., 1862, p. 33.

[416.](#) См. также Hallez, *Arch. Zool. Exp.* (4), v., 1905, p. 3; Loman, *Tijdschr. Ned. Dierk. Ver.* (2), x., 1906, p. 271, etc.

[417.](#) «О гидроидах и других кораллах», 1881, стр. 78.

[418.](#) Hugo Mertens, *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, xviii., 1906, стр. 136–141.

[419.](#) Возникает соблазн объяснить такие случаи, как вышеупомянутые, гармоничной или идентичной окраской простым прохождением пигментов, не изменившихся от пищи.

[420](#) Фабриций говорит о своем *Pycnogonum (Nymphon) grossipes*: «Vescitur insectis et vermibus marinis minutis; quod autem testas mytilorum exhaust mihi ignotum est, dum nunquam intra testam mytili illud inveni, licet sit verisimile satis», *Fauna Groenlandica*, стр. 231.

[421.](#) Лоэб (*Arch. Entw. Mech.* v. 2, 1897, стр. 250) также говорит, что пикногоны являются явно гелиотропными.

[422](#) См. также P. Gaubert, «Autotomie chez les Pycnogonides», *Bull. Soc. Zool. Fr.* xvii., 1892, стр. 224.

[423](#) Ср. Carpenter, *Proc. R. Irish Acad.* xxiv., 1903, стр. 320; Lankester, *Quart. J. Micr. Sci.* xlviii., 1904, стр. 223; Bouvier, *Exp. Antarct. Fr.*, «Pycnogonides», 1907, стр. 7 и др.

[424](#) «Nous ne les plaçons ici qu'avec doute», *Règne Anim.* éd. 3, tom. vi. c. 298.

[425](#) См. также J. E. W. Ihle, «Phylogenie und systematische Stellung der Pantopoden», *Biol. Centralbl.*, Bd. xviii., 1898, стр. 603–609; Meisenheimer, *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, xii., 1902, стр. 57–64; а также Stebbing, в *Knowledge*, 1902.

[426.](#) Хелатная форма передних придатков не имеет большого значения. Хела состоит лишь из более или менее подвижного концевой сустава, сгибающегося на более или менее выпуклом предпоследнем суставе, и у скорпионов, у *лимулуса*, у всех ракообразных и даже у насекомых (ср. т. vi. с. 554) мы видим, что такая структура возникает независимо на очень разнообразных придатках.

[427](#)См. Oudemans, *Tijdschr. d. Ned. Dierk. Ver.* (2), i., 1886, с. 41: «Jedermann weiss nun, dass diese Tiere eine ganz besondere Urgruppe bilden, ohne alle Verwandschaft mit irgend einer anderen Arthropodengruppe».

[428](#)Коул (*Ann. Mag. Nat. Hist.* (7), xv., 1905, стр. 405–415) предпринял попытку такой филогенетической классификации, начиная с *Decolopoda* и ведя две разные линии: через *Nymphon* и *Pallene* к *Rysnogonidae* и через *Eurycide* и *Ammonothea* к *Colossendeis*. Эта идея частично использована в приведенной ниже классификации. Бувье в своем недавнем отчете о пикногонах Французской антарктической экспедиции (*t. cit.*) приводит доводы в пользу отделения *Decolopodidae* и *Colossendeidae* от всех остальных. Ломан в *Die Pantopoden der Siboga Expedition*, 1908, недавно предложил другую, во многих отношениях новую классификацию всей группы.

[429](#)См. (*среди прочего*) Dohrn, *l.c.*; E. B. Wilson, *Rep. U.S. Fish. Comm.* (1878), 1880; Hoek, *Chall. Report*, 1881; G. O. Sars, *Norw. N. Atl. Exp.* 1891; Meinert, *Ingolf Exped.* 1899; Möbius, *Fauna Arctica*, 1901, *Valdivia Exped.* 1902; Cole, *Harriman Alaska Exped.* 1904; Hodgson, *Discovery Exped.* 1907; Bouvier, *Exp. Antarct. Fr.* 1907.

[430](#). *Boston Journ. Nat. Hist.* i., 1834, стр. 203; См. Ходжсон, *Pr. R. Phys. Soc. Edinburgh*, xvi., 1905, стр. 35; *Zool. Anz.* xxv., 1905, стр. 254; Экспедиция «Дискавери», «*Rysnogonida*», 1907; Бувье, *Exp. Antarct. Fr.* 1907.

[431](#)См. стр. [535](#), [541](#). Ср. Dohrn (*t. cit.*), стр. 228.

[432](#)Первый известный вид был описан как *Phoxichilus proboscideus*, Sabine, с побережья Северных Георгиевских островов (1821).

[433](#). Роскок (*Encycl. Brit.*, 10-е изд., ст. «Arachnida») считает *Hannonia* единственным типом семейства. Ср. Ломан, *Zool. Jahrb.*, Syst., xx., 1904, стр. 385.

[434](#). Ломан объединяет все эти роды, а также *Lecythorhynchus*, с *Nymphopsis* в подсемейство *Nymphopsinae* семейства *Ammonotheidae*.

[435](#). *Edinb. New Phil. Journal*, октябрь 1842, стр. 367 (*P. capillata* на иллюстрации).

[436](#). *Proc. Boston Nat. Hist. Society*, т. i., 1841–44, с. 92.

[437](#)Обнаружен экспедицией сэра Джона Росса в 1840 г., а затем экспедицией «Челленджер» и другими посетителями.

[438](#)Стеббинг недавно показал (*Knowledge*, август 1902, стр. 157), что род *Phoxichilus* был учрежден Латрейлем (*Nouv. Dict. d'hist. nat.* 1804) для *Rysnogonum spinipes* Фабрициуса, ныне *Pseudopallene spinipes*, auctt. Следовательно, он меняет *Pseudopallene* на *Phoxichilus*, Latr., а *Phoxichilidae* и *Phoxichilus*, auctt., на *Chilophoxidae* и т. д.; из этого также следует, что семейство, известное всем натуралистам как *Pallenidae*, в соответствии с буквой закона приоритета, отныне должно называться *Phoxichilidae*. По моему мнению, это случай, когда строгое соблюдение приоритета не принесет никакой пользы, а только приведет к большой и длительной путанице (ср. Norman, *J. Linn. Soc.* xxx., 1908, стр. 231).

[439](#)См. примечание 2, стр. 537.

[440](#)*Mag. Nat. Hist.* vi., 1838, с. 42; *Mag. Zool. and Bot.* i., 1837, с. 368.

[441](#)*Edinb. New Phil. Journ.* xxxii., 1842, стр. 136; xxxiii., 1842, стр. 367; *Ann. Mag. Nat. Hist.* (1), xiv., 1844, стр. 4.

[442](#). *Ann. Mag. Nat. Hist.* (3), xiii., 1864, стр. 113.

[443](#). *Proc. R. Dublin Soc.* (N.S.), viii., 1893, стр. 195; *Fisheries, Ireland, Sci. Invest.* 1904, № iv. (1905).

[444](#)См. A. M. Norman, *J. Linn. Soc.* xxx., 1908, стр. 198–238.

КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ

Под редакцией С. Ф. ХАРМЕРА, доктора наук, члена Королевского общества, и А. Э. ШИПЛИ, магистра искусств, члена Королевского общества.

В десяти томах. Полностью иллюстрированное издание. Средний формат 8vo.

17 шиллингов за каждый том.

ФИЛД. — «Серия томов Кембриджской естественной истории представляет собой очень ценный ресурс для всех студентов, изучающих биологические науки. Эти книги не предназначены для широкого круга читателей, а рассчитаны на тех, кто желает глубоко изучить те разделы зоологии, которым они посвящены».

ТОМ I.

Протозои, МАРКУС ХАРТОГ, магистр искусств, доктор наук; Губки, ИГЕРНА Б. ДЖ. СОЛЛАС, бакалавр наук; **Кишечнополостные и ресничные**, С. ДЖ. ХИКСОН, магистр искусств, член Королевского общества; **Echinodermata**, автор Э. В. МАКБРАЙД, магистр искусств, член Королевского общества.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ. — «Эту книгу можно самым настоятельным образом рекомендовать тем, для кого она была написана. Нам не известно ни одного другого труда, из которого можно было бы почерпнуть более достоверные научные сведения о простейших, иглокожих и других низших формах животного мира».

ТОМ II.

Плоские черви и мезозои, Ф. В. ГЭМБЛ, доктор наук; **Немертины**, автор Л. ШЕЛДОН; **Нитевидные черви и Sagitta**, автор А. Э. ШИПЛИ, магистр искусств, член Королевского общества; **Колеофоны**, автор МАРКУС ХАРТОГ, магистр искусств, доктор наук; **Многощетинковые черви**, автор В. БЛАКСЛЕНД БЕНХЭМ, доктор наук, магистр искусств; **Дождевые черви и пиявки**, Ф. Э. БЕДДАРД, магистр искусств, член Королевского общества; **Гефиреи и форони**, А. Э. ШИПЛИ, магистр искусств, член Королевского общества; **Полизоа**, С. Ф. ХАРМЕР, доктор наук, член Королевского общества.

КЭМБРИДЖСКИЙ ОБЗОР. — «Большинство статей имеют очень высокую ценность — в целом можно сказать, что они являются лучшими из всех, что были опубликованы до сих пор... Мы можем с уверенностью сказать, что такого же объема информации в таком же формате нет ни в одном другом зоологическом труде».

ТОМ III.

Моллюски, автор — преподобный А. Х. КУК, магистр искусств; **Брахиподы (современные)**, автор — А. Э. ШИПЛИ, магистр искусств, член Королевского общества; **Брахиподы (ископаемые)**, автор — Ф. Р. К. РИД, магистр искусств.

TIMES. — «Очень многие, не только среди образованных людей, интересующихся наукой, но даже среди специалистов, приветствуют работу разумного объема и удобной формы, содержащую достоверное изложение различных разделов естественной истории, написанную людьми, которые знакомы с последними результатами научных исследований и компетентны в этой области. В целом, судя по первому тому, «Кембриджская естественная история» обещает оправдать все ожидания, которые возлагаются на нее в проспекте».

ТОМ IV.

Ракообразные, ДЖЕФФРИ У. СМИТ, магистр искусств, и покойный У. Ф. Р. УЭЛДОН, магистр искусств; **Трилобиты**, ГЕНРИ ВУДС, магистр искусств; **Введение в паукообразных и королевских крабов**, А. Э. ШИПЛИ, магистр искусств, член Королевского общества; **Эвриптериды**, ГЕНРИ ВУДС, магистр искусств; **Скорпионы, пауки, клещи, клещи и т. д.**, СЕСИЛ УОРБЕРТОН, магистр искусств; **Tardigrada (водяные медведи)**, А. Э. ШИПЛИ, магистр искусств, член Королевского общества; **Pentastomida**, А. Э. ШИПЛИ, магистр искусств, член Королевского общества; **Pycnogonida**, ДАРСИ У. ТОМПСОН, кавалер ордена Бани, магистр искусств.

ТОМ V.

Перипатус, АДАМ СЕДЖВИК, магистр искусств, член Королевского общества; **Многоножки**, Ф. Г. СИНКЛЕР, магистр искусств; **Насекомые**, часть I, **введение**, **Aptera, Orthoptera, Neuroptera и часть Hymenoptera (Sessiliventres и Parasitica)**, автор ДЭВИД ШАРП, магистр искусств, магистр медицины, член Королевского общества.

Профессор РАФАЭЛЬ МЕЛДОЛА, член Лондонского королевского общества, член Королевского общества хирургов, в своем президентском обращении к Лондонскому энтомологическому обществу сказал: «Авторы этого тома, безусловно, заслуживают поздравлений за то, что внесли такой ценный вклад в нашу литературу. Когда появится его продолжение, и я осмелюсь выразить надежду, что это произойдет в недалеком будущем, мы получим трактат по естественной истории насекомых, который с точки зрения обычного читателя () будет выгодно отличаться от любых подобных работ, опубликованных на английском языке».

ТОМ VI.

Hymenoptera (продолжение) (Tubulifera и Aculeata), Coleoptera, Strepsiptera, Lepidoptera, Diptera, Aphaniptera, Thysanoptera, Hemiptera, Anoplura, автор ДЭВИД ШАРП, M.A., M.B., F.R.S.

SATURDAY REVIEW.—«Работа доктора Шарпа вполне соответствует уровню серии и его высокой научной репутации... Безусловно, эта книга должна быть в библиотеке каждого энтомолога».

ТОМ VII.

Hemichordata, автор С. Ф. ХАРМЕР, Sc.D., F.R.S.; **Ascidians and Amphioxus**, автор W. A. HERDMAN, доктор наук, член Королевского общества; **Fishes (exclusive of the Systematic Account of Teleostei)**, автор T. W. BRIDGE, доктор наук, член Королевского общества; **Fishes (Systematic Account of Teleostei)**, автор G. A. BOULENGER, член Королевского общества.

ATHENÆUM.—«Все, кто серьезно интересуется развитием ихтиологии, найдут эту книгу увлекательной».

ТОМ VIII.

Amphibia and Reptiles, автор ХАНС ГАДОВ, магистр искусств, член Королевского общества.

NATURE.—«В заключение обзора мы хотели бы выразить мнение, что этот прекрасный том стал очень важным вкладом в науку; что красивые иллюстрации, а также ясные и увлекательные описания жизненных циклов, содержащиеся в нем, во многом способствуют популяризации изучения довольно игнорируемого раздела зоологии; и что любители рептилий, которых гораздо больше, чем обычно думают, почувствуют, что новые знания, которые им передаются, исходят от человека, который полностью разделяет их энтузиазм».

ТОМ IX.

Птицы, А. Х. ЭВАНС, магистр искусств.

IBIS.—«Г-н Эванс создал книгу, наполненную концентрированной сутью информации о птицах, особенно в том, что касается их внешнего строения и повадок, и которую мы можем искренне рекомендовать в качестве справочного пособия всем студентам-орнитологам».

ТОМ X.

Млекопитающие, автор ФРЭНК ЭВЕРС БЕДДАРД, магистр искусств, член Королевского общества.

NATURE.—«Несомненно, будет иметь огромную ценность для всех, кто изучает млекопитающих, особенно с точки зрения морфологии и палеонтологии».

ЛОНДОН: MACMILLAN AND CO., LTD.

ПРИМЕЧАНИЯ ПЕРЕПИСЧИКА

1. Без комментариев исправлены очевидные типографские ошибки и различия в написании.
2. Сохранены архаичные, нестандартные и неопределенные варианты написания, как в печатном тексте.